

64'er
Sonderheft
Grafik, Musik, Anwendung
SONDERHEFT 11
ÖS 100,-/Sfr. 14,-
Lit. 12000/hfl. 18,-/dkr. 68,-
DM 14,-
Markt&Technik
64'er
Anwendungen
★ Praktische Computermöbel im Selbstbau
★ Party-Gag: Finden Sie Ihren Traumpartner!
Grafik
★ Blitzschnelle Grafikerweiterung
★ Tolle 64-Zeichenkarte zum Abtippen
★ Kurs: Rund um den Kreis
★ Vielseitige Business-Grafik
Musik
★ Großer Kurs: Dem Klang auf der Spur
★ Midi für Einsteiger
Alle Programme auch auf Diskette erhältlich


64er online
64er-online.de
64er-online.net

Grafik, Musik und Anwendung

Was hat den C 64 eigentlich zum erfolgreichsten Heimcomputer aller Zeiten gemacht? Auf diese Frage gibt es sicherlich mehrere Antworten. Tatsache ist, daß der C 64 mit großem Abstand der meistverkaufte Computer ist, in Deutschland und weltweit. Und es ist nicht im geringsten zu erkennen, daß sich das in naher oder mittlerer Zukunft ändern wird. Im Gegenteil, im Moment (Herbst 1986) erlebt der C 64 wieder einen Boom sondergleichen. Zusammen mit anderen Commodore-Heimcomputern werden zur Zeit runde 2000 Exemplare verkauft – pro Tag, in Deutschland! Das muß man sich mal vorstellen. Was also macht den C 64 so erfolgreich? Am Anfang der C 64-Geschichte sicherlich das konkurrenzlose Preis-Leistungs-Verhältnis, jetzt kommt noch der Erfolg selber hinzu, also die massenhafte Verbreitung. Sie zieht an wie ein Magnet, vergleichbar mit dem VW-Käfer-Syndrom.

Doch uns C 64-Anwender interessieren vor allem die Leistungen des Computers, und die liegen eindeutig in den Bereichen Grafik und Musik. Beide Themen waren von Anfang an hochaktuell und werden von den Programmierern immer wieder verbessert oder ausgebaut. Ein Beispiel dafür ist »HiRes-Master«. Dieses Programm ist blitzschnell, arbeitet mit mehreren Bildschirmen, enthält alle Grafik-Standardfunktionen und zusätzlich sehr interessante Befehle. Es besitzt Möglichkeiten, die es bisher noch nicht gab, zum Beispiel das Füllen beliebiger Bildschirmausschnitte mit frei wählbarem Muster. Das nebenstehende Demo-Bild wird übrigens in knappen 5,4 Sekunden gezeichnet, inklusive dem Lesen der notwendigen DATAs !

Ein weiterer Leckerbissen ist »Grafic-Calc«, ein Programm zur Auswertung beliebiger Daten. Grafic-Calc ist in der Lage, Bilanzen in zehn verschiedenen Variationen auszugeben. Das gab es bisher noch nie! Die erstellten Grafiken können in bezug auf optische Gestaltung beliebig geändert werden. Das nebenstehende Beispiel demonstriert anschaulich die Verwendung von verschiedenen Füllmustern und die freie Gestaltung der Beschriftung.

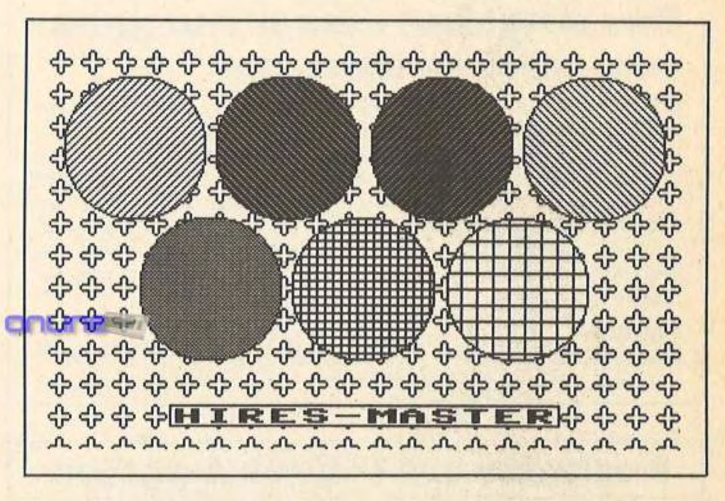
Wer die 64'er Sonderhefte kennt, weiß, daß sie nicht nur neue und Super-Programme enthalten, sondern ebenfalls gebündelte Informationen zu bestimmten Themen. Kurse, die über viele 64'er-Ausgaben hinweg gelaufen sind, können hier in einer Ausgabe zusammengefaßt werden. Damit erhalten Sie ein umfassendes Nachschlagewerk mit Beiträgen hervorragender Autoren. Wer Interesse an Musik auf dem C 64 hat, findet im Musik-Kurs alles, was er wissen muß, von einfachen Tönen bis zur Programmierung von sehr komplexer Musik. Ausgefeilte Programme zum Abtippen zeigen Ihnen, was der C 64 auf diesem Gebiet leisten kann. Auch wer sich mit der Midi-Schnittstelle befassen möchte, mit der sich elektronische Musikinstrumente an den Computer anschließen lassen, sollte sich den interessanten Grundlagenartikel nicht entgehen lassen.

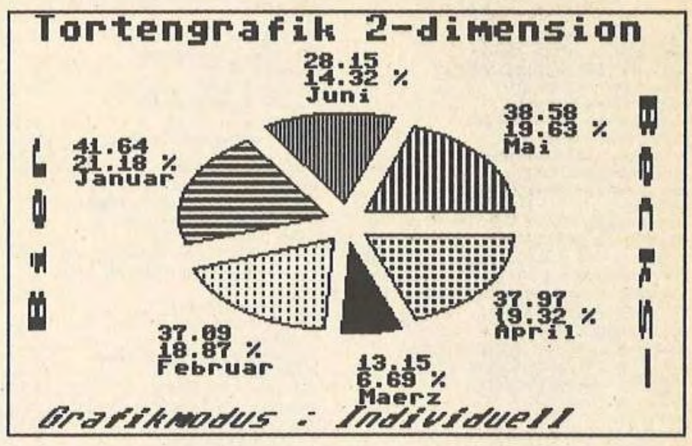
Computer und Wohnzimmereinrichtung bilden nicht unbedingt immer ein harmonisches Ganzes. Daß sich viele Bastler und Heimwerker darüber Gedanken gemacht haben, liegt auf der Hand. Die Ergebnisse ihrer Kreativität wollen wir Ihnen anhand einiger interessanter Beispiele zeigen.

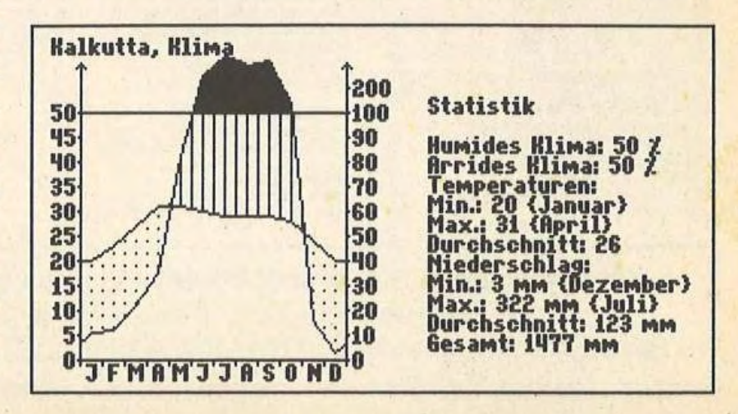
Eine typische Anwendung ist das Programm »Klima 64«. Wenn Sie mehr über das Klima eines bestimmten Ortes wissen wollen, erstellt Klima 64 für Sie ein übersichtliches Diagramm mit den wichtigsten Daten.

Mit diesem Sonderheft haben wir Ihnen eine Mischung aus interessanten Informationen und Top-Listings gegeben. Die Listings können Sie selbstverständlich auch auf Diskette erhalten. Wenn Sie selbst Programme geschrieben haben, freuen wir uns auf Ihre Zuschrift.

Georg Klinge, leitender Redakteur







PROGRAMM-SERVICE



Besuchen Sie Markt&Technik auf folgenden Messen:
Systec 27.–30.10.86, Halle 7 Stand D 1
Electronica 11.–15.11.86, Halle 18 Stand A 10
Markt&Technik Verlag AG, Hans-Pinsel-Str. 2, 8013 Haar bei München

Bestellungen in der Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Tel. 042/41 56 56
Bestellungen in Österreich: Bücherzentrum Meidling, Schönbrunner Straße 261, A-1120 Wien, Tel. 0222/83 31 96,
Microcomput-ique E. Schiller, Fasangasse 21, A-1030 Wien, Tel. 0222/78 56 61,
Ueberreuter Media Handels- und Verlagsgesellschaft mbH, Alser Straße 24, A-1091 Wien, Tel. 0222/48 15 38-0
Bestellungen aus anderen Ländern: Bitte nur schriftlich an Markt&Technik Verlag AG, Abt. Buchvertrieb, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar, und gegen Vorauszahlung einer Proforma-Rechnung!

Das Angebot dieser Ausgabe:

Grafik-Calc 64, das Grafikwunder

Grafik-Calc 64 ist ein universelles Programm zur Anfertigung von äußerst repräsentativen Geschäftsgrafiken. Die zu bearbeitenden Daten lassen sich komfortabel eingeben und auf zehn verschiendene Arten grafisch auswerten. Dabei können die Grafiken mit beliebigen Schrifttypen in unterschiedlichen Größen, Breiten und Schräglagen optisch anschaulich beschriftet werden. Um wichtige Flächen hervorzuheben, lassen sie sich mit 36 unterschiedlichen Mustern füllen. Die Diskette enthält alle notwendigen Einzelprogramme in fertig funktionsfähiger Form.

1 Diskette
Bestell-Nr. L6 86 S11 D (sFr. 24,90/öS 299,–*) DM 29,90*
* inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung

Programme aus früheren Ausgaben:

64'er-Ausgabe 10/86
Bestell-Nr. L6 86 10D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Super-Install für Drucker C64 (Textverarbeitung) S. 28
Musik aus eigener Komposition (Listing des Monats) S. 53
Sprache und Musik digitalisieren (Anwendung des Monats) S. 65
Zeit sparen mit Checksummer V3 und MSE S. 76
Tips&Tricks für Profis S. 81
Tips&Tricks zum C128 S. 84
Tips&Tricks zum C16 und Plus/4 S. 93
Tips&Tricks zu Vizawrite (Teil 10) S. 179
Von Basic zu Assembler (vier Listings) S. 152
Portrait des Epson-Druckers S. 158

64'er-Ausgabe 9/86
Bestell-Nr. L6 86 09D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
FSD64 (Listing des Monats)
Im 64'er-Modus mit der 1570/71 schnell laden (brennfähig) S. 50
Ean-Barcodes (Anwendung des Monats) Bar-Codes mit dem Epson-Drucker S. 54
Shrinksprite, Sprites drehen S. 58
Tips&Tricks zum C128 S. 62
Tips&Tricks für Einsteiger S. 64
Tips&Tricks für Profis S. 66
Cross-Reference für den C128 S. 71
Variablen-Dump für Anspruchsvolle S. 75
Neue Module für Hypra-Basic S. 76
Hi-Eddi mit dem Star NL-10 und dem GP 700 VC S. 79
HiRes Colossal (4 Grafikbildschirme unter Simons Basic) S. 82
Hardcopy für den 1520 S. 93
Der erste Druckerspeeder für den MPS 801 S. 94
Hardmaker für Epson-Drucker S. 95
Pascal-Kurs für Einsteiger (3 Listings) S. 137
Tips&Tricks zu Vizawrite (Teil 9) S. 159

64'er-Ausgabe 8/86
Bestell-Nr. L6 86 08D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
64'er Comal Sonderservice: COMAL 0.14 S. 42
Vokabel Trainer – ein geduldiger und preiswerter Englisch-Nachhilfe-Lehrer (AdM) S. 53
Digi-Controller (LdM) Simulieren und Austesten digitaler Schaltungen und speicherprogrammierbarer Steuerungen S. 59
Grafik Wandler S. 66
Reise durch den C128 S. 70
Tips&Tricks zum C16/C116/Plus 4 S. 74
Tips&Tricks für Einsteiger S. 75
Tips&Tricks für Profis S. 80
MPS Support für den MPS 802 S. 91
Hypra-Basic wird strukturiert S. 92
Comalchen für den C128 S. 128
Streifzüge durch die Grafikwelt S. 136
Tips&Tricks zu Superbase S. 149

64'er-Ausgabe 7/86
Bestell-Nr. L6 86 07D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 6/86
Bestell-Nr. L6 86 06D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 5/86
Bestell-Nr. L6 86 05D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 4/86
Bestell-Nr. L6 86 04D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 3/86
Bestell-Nr. L6 86 03D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 2/86
Bestell-Nr. L6 86 02D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 1/86
Bestell-Nr. L6 86 01D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 12/85
Bestell-Nr. L6 85 12D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Bestell-Nr. L6 85 12K Kassette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 11/85
Bestell-Nr. L6 85 11A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 10/85
Bestell-Nr. L6 85 10A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 9/85
Bestell-Nr. L6 85 09A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 8/85
Bestell-Nr. L6 85 08A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 7/85
Bestell-Nr. L6 85 07A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 6/85
Bestell-Nr. L6 85 06A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 5/85
Bestell-Nr. L6 85 05A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 4/85
Bestell-Nr. L6 85 04A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 3/85
Bestell-Nr. L6 85 03A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 2/85
Bestell-Nr. L6 85 02A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Ausgabe 1/85
Bestell-Nr. L6 85 01A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

64'er-Sonderhefte

Sonderheft 10/86 – C128
Bestell-Nr. L6 86 S10 CD
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 9/86 – Floppy&Dateiverwaltung
Bestell-Nr. L6 86 S9 CD
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 8/86 – Plus/4 und C16
Bestell-Nr. L6 86 S8 CD Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Bestell-Nr. L6 86 S8 KC 4 Kassetten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)
Bestell-Nr. L6 86 S8 KV Kassette
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)

Sonderheft 7/86 – PEEKs & POKEs
Bestell-Nr. L6 86 S7D 1 Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 6/86 – Grafik
2 Disketten mit allen Programmen
Bestell-Nr. L6 86 S6D1
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)
1 Diskette mit Giga-CAD-Demos
Bestell-Nr. L6 86 S6D2
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)
3 Disketten mit allen Programmen und Demos
Bestell-Nr. L6 86 S6D3
DM 49,80* (sFr. 43,50/öS 498,–*)

Sonderheft 5/86 – Grundwissen
Bestell-Nr. L6 86 S5D 1 Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 4/86 – Abenteuer
Bestell-Nr. L6 86 S4D 2 Disketten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)

Sonderheft 3/86 – C16, C116, VC20, Plus/4
1 Diskette für VC20 und C16/116:
Bestell-Nr. L6 86 S3 CD
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
1 Kassette für VC20:
Bestell-Nr. L6 86 S3 KV
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)
1 Kassette für C16:
Bestell-Nr. L6 86 S3 KC
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)

Sonderheft 2/86 – Tips&Tricks
Bestell-Nr. L6 86 S2D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 1/86 – C128er
Bestell-Nr. L6 86 S1D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 8/85 – Assembler
Bestell-Nr. L6 85 S8D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Bestell-Nr. L6 85 S8K Kassette
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)

Sonderheft 7/85 – Professionelle Anwendungen
Bestell-Nr. L6 85 S7D 2 Disketten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)
Bestell-Nr. L6 85 S7K 4 Kassetten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)

Sonderheft 6/85 – Top-Themen
Bestell-Nr. L6 85 S6 2 Disketten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)

Sonderheft 5/85 – Floppy, Datasette
Bestell-Nr. L6 85 S5D Diskette
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Bestell-Nr. L6 85 S5K Kassette
DM 19,90* (sFr. 17,–/öS 199,–*)

Sonderheft 4/85 – Grafik
Bestell-Nr. L6 85 S4A
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)

Sonderheft 3/85 – Spiele
Bestell-Nr. L6 85 S3 A 2 Disketten
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)

Sonderheft 2/85 – Abenteuerspiele
Bestell-Nr. L6 85 S2
DM 34,90* (sFr. 29,50/öS 349,–*)

Sonderheft 1/85 – Tips&Tricks (2. überarb. Auflage)
Bestell-Nr. CB 023 Floppy-Utilities
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
Bestell-Nr. CB 024 Hilfsprogramme
DM 29,90* (sFr. 24,90/öS 299,–*)
* inkl. MwSt. Unverbindliche Preisempfehlung.

Bitte verwenden Sie für Ihre Bestellung und Überweisung die eingeheftete Postgiro-Zahlkarte, oder senden Sie uns einen Verrechnungs-Scheck mit Ihrer Bestellung. Sie erleichtern uns die Auftragsabwicklung, und dafür berechnen wir Ihnen keine Versandkosten.

INHALT

Vorwort

Grafik

Eingabehilfen

Musik

Anwendungen

Sprites ohne PEEK und POKE

Ärgern Sie sich nicht mehr bei der Programmierung von Sprites. Mit »Sprite-Basic« geht alles viel leichter und schneller.

Das Basic V2 des Commodore 64 bietet keine besonderen Befehle zur Steuerung von Sprites an, wie sie zum Beispiel im Basic 7.0 des C128 vorhanden sind. Man muß alles durch umständliche PEEKs und POKEs steuern. Die hier abgedruckte Befehlserweiterung schafft Abhilfe. Sie ist speziell auf den Umgang mit Sprites ausgelegt.

Vom Hyperscreen über interruptgesteuerte Spritebewegung, der komfortablen Erstellung des Bitmusters bis hin zum Drehen und Spiegeln von Sprites ist ein Befehl vorhanden.

Die Befehle

Vor jedem »Sprite-Basic«-Befehl steht ein Pfeil nach links. Wenn nach einer IF..THEN-Anweisung ein »Sprite-Basic«-Befehl steht, muß nach THEN ein Doppelpunkt stehen.

In der folgenden Anleitung bedeutet SNR Sprite-Nummer. Diese kann Wertigkeiten von 0 bis 7 annehmen. Die anderen Werte können, wenn nicht anders angegeben, bis maximal 255 betragen.

← **N,SNR** – Schaltet ein Sprite ein
← **F,SNR** – Schaltet ein Sprite aus
← **E(X/Y),SNR** – Vergrößert ein Sprite in X/Y-Richtung. Beispiel: EX,3
← **D(X/Y),SNR** – Verkleinert ein Sprite in X/Y-Richtung. Beispiel: DY,2
← **C,SNR,Farbe** – Hiermit läßt sich ein Sprite einfärben. Die Werte für die Farbe bewegen sich von 0 bis 15
← **M,SNR** – Der Multicolor-Modus für das jeweilige Sprite wird aktiviert
← **H,SNR** – Schaltet das betreffende Sprite wieder in den einfarbigen Modus zurück
← **B,SNR** – Der Text hat Priorität vor dem angewählten Sprite
← **S,SNR** – Das selektierte Sprite hat Vorrang vor den Hintergrundzeichen
← **U,FARBE1,FARBE2** – setzt die Multicolor-Farben für alle Sprites
← **O,X,Y,Z** – Setzt die Bildschirmfarben: X ist die Rahmenfarbe, Y steht für den Hintergrund und Z spricht die Zeichenfarbe an
← **I,SNR,BLOCK** – Setzt die Blockzeiger für ein Sprite
← **X** – Initialisiert »Sprite-Basic« neu. Alle Sprites, Sprite-Bewegungen, Positionen und so weiter werden auf Null zurückgesetzt
← **A** – Schaltet den Bewegungsinterrupt aus. Dies ist sehr nützlich, wenn mehrere Sprites zu einer Figur gehören und genauso gleichzeitig laufen müssen. In diesem Fall ist der Interrupt mit A abzuschalten, dann der W-Befehl zu benutzen und danach der Interrupt mit J wieder zu aktivieren
← **J** – Aktiviert den Bewegungsinterrupt
← **Q** – Entspricht einem RESET (SYS 64738)
← **Y** – Führt ein RE-NEW durch
← **W,SNR,XS,YS,XV,YV** – Bewegt ein Sprite mit der Schrittweite XS waagerecht und läßt dann XV Interrupts aus. Bei der senkrechten Bewegung gilt Schrittweite YS und Verzögerung YV

Beispiele zum W-Befehl:

W,0,1,1,0,1: Setzt Sprite 0 jeden Interrupt um einen Schritt nach rechts und jeden zweiten Interrupt um einen Schritt nach unten. Will man ein Sprite nach oben oder links laufen lassen, errechnet sich die Schrittweite folgendermaßen: 256-XS beziehungsweise 256-YS. Das heißt: W,1,255,0,2,0 bewegt Sprite 1 jeden dritten Interrupt um einen Schritt nach oben.

← **P,SNR,X,Y** – Setzt ein Sprite auf die Position X/Y. Der Wert X darf von 0 bis 511 betragen, der von Y kann, je nachdem ob der Hyperscreen ein- oder ausgeschaltet ist, entweder von 0 bis 255 oder von 0 bis 511 betragen
←@ – Schaltet den Hyperscreen ab. Die Y-Koordinate der Sprites reicht automatisch nur noch bis 255
←£ – Aktiviert den Hyperscreen. Die Y-Koordinate eines Sprites reicht nun bis zu 511
←← **A$** – Setzt das Bitmuster für den Hyperscreen. Der String kann auch als Variable stehen. ».« bedeutet Bit nicht gesetzt, »*« steht für ein gesetztes Bit. Der String muß acht Zeichen lang sein
← **L,X,Y** – Füllt den Spriteblock X mit dem Wert Y
← **R,X** – Setzt den Spritezeiger für die Befehle G, T, K, V und Z auf den Block X
← **G A$** – Setzt das Bitmuster für ein einfarbiges Sprite. »*« bedeutet Bit gesetzt, ».« Bit nicht gesetzt. Danach wird der Sprite-DATA-Zeiger um drei erhöht, das heißt, der folgende G-Befehl stellt die nächste Sprite-Zeile dar. Am Ende eines Sprites wird das Leerbyte 63 ($3F) automatisch übersprungen und der Sprite-DATA-Zeiger auf den nächsten Block gestellt. Der String muß 24 Zeichen lang sein
← **T A$** – Gleichlautend wird hiermit ein Multicolor-Sprite definiert. In dem String bedeutet »A« Multicolor-Farbe 1, »B« Spritefarbe, »C« Multicolor-Farbe 2 und ».« nicht gesetzt. Der String muß die Länge 12 besitzen. Sonst gilt das gleiche wie beim G-Befehl. Beispiel: T"...AABCBAA.."
← **K** – Spiegelt den mit R eingestellten Spriteblock zur waagerechten Achse
← **V** – Spiegelt den mit R eingestellten Spriteblock zur senkrechten Achse
← **Z** – Dreht den mit R eingestellten Spriteblock um 90 Grad. Die drei rechten Spalten des Sprites gehen verloren. Achtung! Zweimal Z oder K und V sind nicht das gleiche!

Die USR(X)-Funktion

Bei X von 0 bis 15: Kollisionsabfrage X=A*8+SNR
Wenn A=0 dann Sprite-Sprite-Kollisionsabfrage
Wenn A=1 dann Sprite-Hintergrund-Kollisionsabfrage

Das Ergebnis ist 1, wenn seit der letzten Abfrage eine Kollision stattgefunden hat und 0, falls nicht

Bei X von 16 bis 255: Joystickabfrage X=16+A*2+B

Wenn A=1, dann waagerechte Abfrage. Sehr gut mit dem W-Befehl einzusetzen, da Ergebnis=0 wenn keine Joystickbewegung, 1 bei rechts und 255 bei Bewegung nach links
Beispiel: W,1,USR(18),USR(16),0,0
Wenn A=1 dann senkrechte Abfrage
Bei B=0 Abfrage Port 2
Oder B=1 dann Abfrage Port 1

Bei X von 256 bis 271: Positionsabfrage eines Sprites X=256+SNR*2+A

Wenn A=0 dann X-Koordinate. Das Ergebnis kann Werte zwischen 0 und 511 annehmen

Falls A=1 dann Y-Koordinate. Das Ergebnis bewegt sich zwischen 0 und 255

Bei X von 272 bis 65535: PEEK immer aus dem RAM

Eingabehinweise zum Programm

Bitte geben Sie zuerst Listing 1 (»Spritebasic V3«) mit dem MSE ein und speichern Sie es. Listing 2 müssen Sie nicht unbedingt eingeben, es ist nur ein Demo-Programm.

Gestartet wird »Sprite-Basic« einfach mit RUN. Nach einem RESET ist »Sprite-Basic« mit SYS 51243 ($C82B) wieder zum Leben zu erwecken. »Sprite-Basic« selbst belegt den

Bereich von 51236 ($C824) bis 53198 ($CFCE). Der Sprite-Zeiger liegt bei 253/254 ($FD/$FE). Die Adresse 2 wird bei den Befehlen V, K, Z, G und T belegt, 251/252 ($FB/$FC) ist bei L in Betrieb. In 53199 bis 53247 ($CFCF bis $CFFF) sind die W-Parameter gespeichert, die V-, Z- und K-Werte belegen 49152 bis 49214 ($C000 bis $C03E).

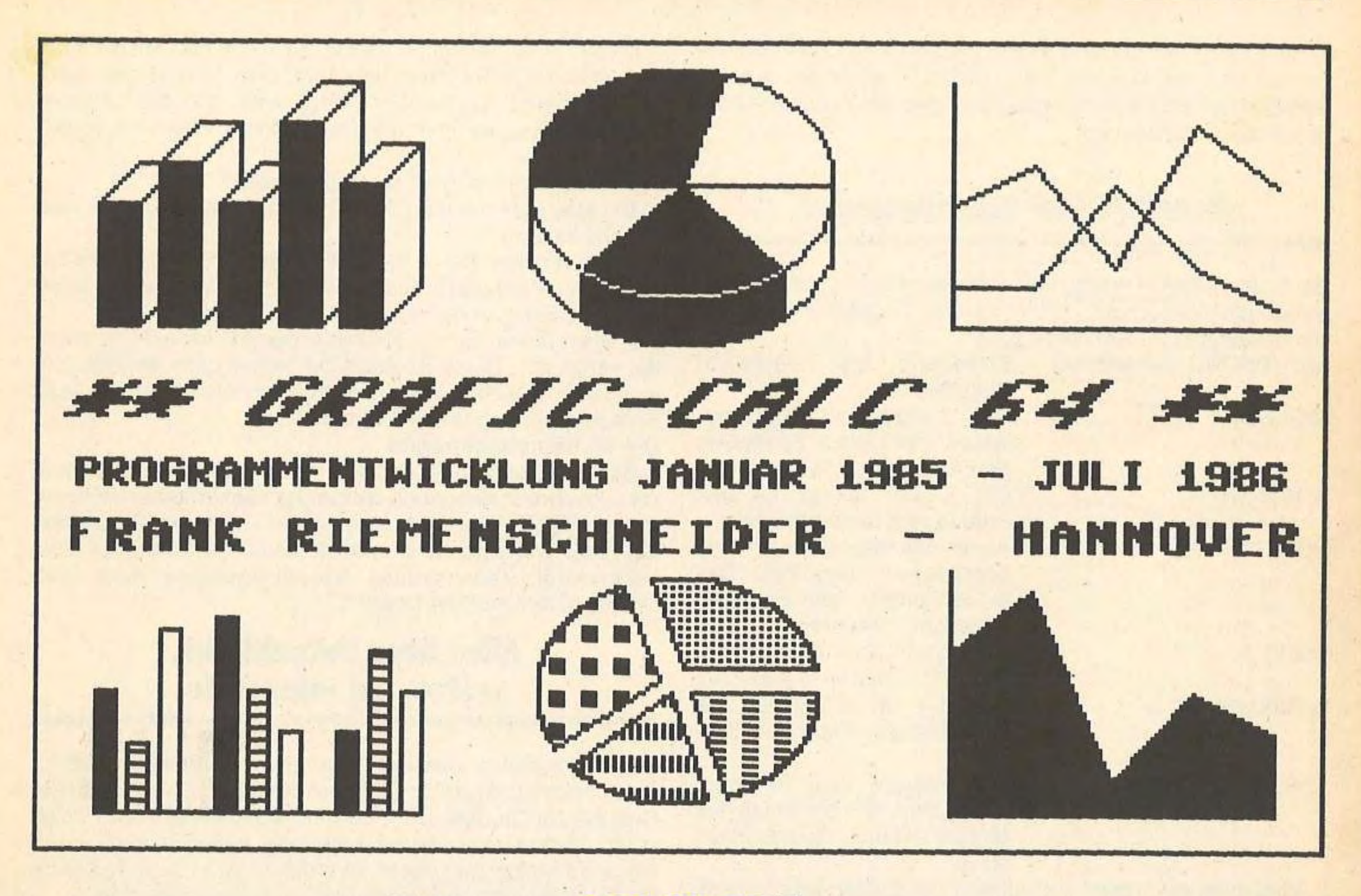
Der Vektor 776/777 ($0308/$0309) wurde für die Befehlserkennung verbogen. Der IRQ-Zeiger in 788/789 ($0314/$0315) zeigt auf die neue IRQ-Routine. Nebenbei wurden auch noch der USR-Vektor in 785/786 ($0311/$0312) und der RESTORE-Vektor bei 792/793 ($0318/$0319) verbogen. (Phillip Herzog/dm)

```
Name : spritebasic v3     Ø8Ø1 1Ø2c
-----------------------------------
Ø8Ø1 : 61 Ø8 ØØ ØØ 9e 32 31 34  Øf
Ø8Ø9 : 37 3a a2 3a 22 8d 93 11  4c
Ø811 : 2Ø 2Ø 53 5Ø 52 49 54 45  6c
Ø819 : 42 41 53 49 43 2Ø 56 33  ef
Ø821 : 2e 3Ø 2Ø 5Ø 45 52 46 45  Ø4
Ø829 : 4b 54 8d cØ cØ cØ cØ cØ  bØ
Ø831 : cØ cØ cØ cØ cØ cØ cØ cØ  3Ø
Ø839 : cØ cØ cØ cØ cØ cØ cØ cØ  38
Ø841 : cØ cØ cØ cØ cØ cØ cØ 8d  da
Ø849 : 2Ø 2Ø 28 43 29 2Ø 42 59  3b
Ø851 : 2Ø 5Ø 48 49 4c 49 5Ø 2Ø  65
Ø859 : 48 45 52 5a 4f 47 8d ØØ  89
Ø861 : ØØ ØØ a9 Ø8 aØ 81 84 5f  b4
Ø869 : 85 6Ø a9 1Ø aØ 2c 84 5a  bd
Ø871 : 85 5b a9 cf aØ cf 84 58  53
Ø879 : 85 59 2Ø bf a3 4c 24 c8  6a
Ø881 : a9 Øf aØ Ø8 2Ø 1e ab a9  dØ
Ø889 : ef 8d 11 Ø3 a9 ca 8d 12  2f
Ø891 : Ø3 a9 4Ø 85 fd a9 Ø3 85  6e
Ø899 : fe a9 4a 8d 18 Ø3 a9 c8  82
Ø8a1 : 8d 19 Ø3 4c Ød cd 58 2Ø  e6
Ø8a9 : 44 e5 2Ø ae cb 4c 74 a4  f8
Ø8b1 : 2Ø 73 ØØ 2Ø 9e ad 2Ø a3  ae
Ø8b9 : b6 c9 Ø8 fØ Ø3 4c 39 cc  85
Ø8c1 : aØ Ø7 a9 ØØ 8d ff 3f b1  88
Ø8c9 : 22 c9 2e fØ Ø2 38 8Ø 18  8e
Ø8d1 : 6e ff 3f 88 1Ø f1 4c ae  3f
Ø8d9 : a7 c9 5f fØ d3 c9 4Ø fØ  c9
Ø8e1 : Ø7 c9 5c fØ 18 4c Ø8 af  65
Ø8e9 : a9 b1 8d 14 Ø3 a9 c8 8d  Øc
Ø8f1 : 15 Ø3 a9 1b 8d 11 dØ 2Ø  3a
Ø8f9 : 73 ØØ 4c ae a7 a9 c1 8d  3f
Ø9Ø1 : 14 Ø3 a9 c8 8d 15 Ø3 2Ø  e8
Ø9Ø9 : 73 ØØ 4c ae a7 78 ad 19  8c
Ø911 : dØ 8d 19 dØ ad 41 cØ 8d  Øb
Ø919 : 15 dØ 4c 4d cd 78 ad 19  dd
Ø921 : dØ 8d 19 dØ ad 12 dØ c9  5a
Ø929 : f8 dØ Ød a9 17 8d 11 dØ  c6
Ø931 : a9 ff 8d 12 dØ 4c 81 ea  cb
Ø939 : c9 ff dØ 16 ad 4Ø cØ 2d  33
Ø941 : 41 cØ 8d 15 dØ a9 28 8d  fe
Ø949 : 12 dØ a9 97 8d 11 dØ 4c  5e
Ø951 : 81 ea a9 1b 8d 11 dØ a9  Ød
Ø959 : f8 8d 12 dØ ad 4Ø cØ 49  29
Ø961 : ff 2d 41 cØ 8d 15 dØ 4c  bd
Ø969 : be c8 c9 5a fØ Ø3 4c 7d  9c
Ø971 : c8 aØ 3c b1 fd a2 ØØ 2Ø  Ø4
Ø979 : f8 c9 eØ 18 dØ f9 88 88  a1
Ø981 : 88 cØ 24 dØ ee aØ 3d b1  d9
Ø989 : fd a2 18 2Ø f8 c9 eØ 3Ø  a3
Ø991 : dØ f9 88 88 88 cØ 25 dØ  56
Ø999 : ee aØ 3e b1 fd a2 3Ø 2Ø  93
Ø9a1 : f8 c9 eØ 3f dØ f9 88 88  ae
Ø9a9 : 88 cØ 26 dØ ee aØ 24 b1  1d
Ø9b1 : fd a2 Ø1 2Ø f8 c9 eØ 19  d7
Ø9b9 : dØ f9 88 88 88 cØ Øc dØ  19
Ø9c1 : ee aØ 25 b1 fd a2 19 2Ø  18
Ø9c9 : f8 c9 eØ 31 dØ f9 88 88  14
Ø9d1 : 88 cØ Ød dØ ee aØ 26 b1  Ø7
Ø9d9 : fd a2 31 2Ø f8 c9 eØ 4Ø  5a
Ø9e1 : dØ f9 88 88 88 cØ Øe dØ  49
Ø9e9 : ee aØ Øc b1 fd a2 Ø2 2Ø  9e
Ø9f1 : f8 c9 eØ 1a dØ f9 88 88  59
Ø9f9 : 88 cØ fd dØ ee a2 Ø2 2Ø  c7
Øa01 : ØØ ca eØ 1a dØ f9 aØ Ød  5b
ØaØ9 : b1 fd a2 1a 2Ø f8 c9 eØ  57
Øa11 : 32 dØ f9 88 88 88 cØ fe  Ø8
Øa19 : dØ ee a2 1a 2Ø ØØ ca eØ  3b
Øa21 : 32 dØ f9 aØ Øe b1 fd a2  f9
Øa29 : 32 2a 3e ØØ cØ e8 e8 e8  c9
Øa31 : eØ 41 dØ f5 88 88 88 cØ  15
Øa39 : ff dØ ea a2 32 2Ø ØØ ca  69
Øa41 : eØ 41 dØ f9 aØ 3e b9 ØØ  18
Øa49 : cØ 91 fd 88 1Ø f8 2Ø 73  92
Øa51 : ØØ 4c ae a7 2a 3e ØØ cØ  2e
Øa59 : e8 e8 e8 6Ø 1e ØØ cØ 1e  1d
Øa61 : ØØ cØ 1e ØØ cØ e8 e8 e8  12
Øa69 : 6Ø c9 56 fØ Ø7 c9 4b fØ  2f
Øa71 : 46 4c Øe c9 aØ 3e b1 fd  59
Øa79 : 99 ØØ cØ 88 1Ø f8 a2 3e  23
Øa81 : aØ Ø7 a9 ØØ 7e ØØ cØ 2a  4e
Øa89 : 88 1Ø f9 9d ØØ cØ ca 1Ø  9d
Øa91 : ef aØ 3c b9 ØØ cØ 48 c8  cf
Øa99 : c8 b9 ØØ cØ 88 88 91 fd  65
Øaa1 : c8 c8 68 91 fd 88 b9 ØØ  25
Øaa9 : cØ 91 fd 88 88 88 88 1Ø  d1
Øab1 : e2 2Ø 73 ØØ 4c ae a7 2Ø  99
Øab9 : 73 ØØ aØ 3e b1 fd 99 ØØ  8e
Øac1 : cØ 88 1Ø f8 aØ 3c 84 Ø2  ea
Øac9 : a9 3c e5 Ø2 aa bd ØØ cØ  64
Øad1 : 91 fd c8 bd Ø1 cØ 91 fd  a3
Øad9 : c8 bd Ø2 cØ 91 fd 88 88  55
Øae1 : 88 88 88 1Ø e1 4c ae a7  5c
Øae9 : a5 14 29 Ø1 aa a5 14 29  7d
Øaf1 : Ø2 fØ Ø2 18 8Ø 38 bd ØØ  bØ
Øaf9 : dc bØ Ø2 6a 6a 6a aØ ØØ  78
ØbØ1 : bØ Ø2 aØ ff 6a bØ Ø2 aØ  5Ø
ØbØ9 : Ø1 4c 27 cb a5 15 c9 Ø1  aØ
Øb11 : fØ 13 78 a5 Ø1 48 29 f8  47
Øb19 : 85 Ø1 aØ ØØ b1 14 a8 68  76
Øb21 : 85 Ø1 4c 27 cb a5 14 29  ab
Øb29 : fØ dØ e7 a5 14 29 Øf aa  4c
Øb31 : bc ØØ dØ 8a 4a bØ eb 2Ø  8d
Øb39 : 65 cf 2d 1Ø dØ fØ e3 68  c8
Øb41 : 85 14 68 85 15 a9 Ø1 ea  14
Øb49 : 4c 91 b3 a5 15 48 a5 14  52
Øb51 : 48 2Ø f7 b7 a5 15 fØ Ø3  6b
Øb59 : 4c bØ ca a5 14 29 fØ dØ  55
Øb61 : 87 a5 14 29 Ø7 2Ø 65 cf  8c
Øb69 : 85 Ø2 a5 14 4a 4a 4a 29  4e
Øb71 : Ø1 a8 b9 1e dØ 25 Ø2 dØ  d8
Øb79 : Ø3 aØ ØØ 2c aØ Ø1 a9 ØØ  Øb
Øb81 : 99 1e dØ 68 85 14 68 85  1Ø
Øb89 : 15 4c a2 b3 c9 59 fØ Ø3  14
Øb91 : 4c Ød ca a5 2b a4 2c 85  5f
Øb99 : 22 84 23 aØ Ø3 c8 b1 22  5c
Øba1 : dØ fb c8 98 18 65 22 aØ  2a
Øba9 : ØØ 91 2b a5 23 69 ØØ c8  ØØ
Øbb1 : 91 2b 88 a2 Ø3 e6 22 dØ  eØ
Øbb9 : Ø2 e6 23 b1 22 dØ f4 ca  3f
Øbc1 : dØ f3 a5 22 69 Ø2 85 2d  5Ø
Øbc9 : a5 23 69 ØØ 85 2e 2Ø 63  6b
Øbd1 : a6 2Ø 73 ØØ 4c ae a7 c9  d1
Øbd9 : 4a fØ Øf c9 41 fØ 1a c9  3Ø
Øbe1 : 51 fØ 4c c9 58 fØ [illegible] 4c  11
Øbe9 : 3Ø cb 78 a9 4d 8d bf c8  24
Øbf1 : a9 cd 8d cØ c8 58 4c 75  68
Øbf9 < cb 78 a9 31 8d bf c8 a9  de
ØcØ1 : ea 4c 96 cb 2Ø ae cb 4c  7Ø
ØcØ9 : 75 cb a2 41 a9 ØØ 9d ce  e3
Øc11 : cf ca dØ fa 8d 4Ø cØ 8d  d2
Øc19 : 41 cØ 8d 17 dØ a2 Ø4 9d  6e
Øc21 : 1a dØ ca dØ fa a2 Øa 8a  72
Øc29 : 9d 24 dØ ca dØ fa 6Ø 4c  65
Øc31 : e2 fc c9 52 fØ 12 c9 4c  ad
Øc39 : fØ 16 c9 47 fØ 4a c9 54  c1
Øc41 : fØ Ø3 4c 7b cb 4c 8f cc  2c
Øc49 : a2 fd 2Ø Øa cc 4c ae a7  6c
Øc51 : a2 fb 2Ø Øa cc 2Ø fd ae  5d
Øc59 : 2Ø 9e b7 8a aØ 3e 91 fb  42
Øc61 : 88 1Ø fb 4c ae a7 a9 ØØ  48
Øc69 : 95 ØØ 95 Ø1 8a 48 2Ø 9e  2c
Øc71 : b7 2Ø fd ae 2Ø 9e b7 8a  78
Øc79 : a8 68 aa 98 95 ØØ aØ Ø6  fb
Øc81 : 16 ØØ 36 Ø1 88 dØ f9 6Ø  fd
Øc89 : 2Ø 73 ØØ 2Ø 9e ad 2Ø a3  86
Øc91 : b6 c9 18 fØ 1e a9 44 aØ  d1
Øc99 : cc 85 22 84 23 4c 47 a4  3c
Øca1 : 57 52 4f 4e 47 2Ø 53 54  2a
Øca9 : 52 49 4e 47 2Ø 4c 45 4e  32
Øcb1 : 47 54 c8 aØ ØØ a9 ØØ 85  c1
Øcb9 : Ø2 b1 22 c9 2e fØ Ø2 38  38
Øcc1 : 8Ø 18 26 Ø2 c8 98 29 Ø7  1b
Øcc9 : dØ ef 98 48 aØ ØØ a5 Ø2  65
Øcd1 : 91 fd e6 fd 68 a8 cØ 18  d9
Øcd9 : dØ db a5 fd 29 3f c9 3f  f2
Øce1 : dØ Ø6 e6 fd dØ Ø2 e6 fe  e4
Øce9 : 4c ae a7 2Ø 73 ØØ 2Ø 9e  6f
Øcf1 : ad 2Ø a3 b6 c9 Øc dØ 9d  e9
Øcf9 : aØ ØØ a9 ØØ 85 Ø2 b1 22  77
ØdØ1 : c9 41 fØ Øf c9 42 fØ 12  1f
ØdØ9 : c9 43 fØ 15 18 26 Ø2 18  3e
Ød11 : 4c c9 cc 18 26 Ø2 38 4c  64
Ød19 : c9 cc 38 26 Ø2 18 4c c9  c1
Ød21 : cc 38 26 Ø2 38 26 Ø2 c8  22
Ød29 : 98 29 Ø3 dØ d1 98 48 aØ  75
Ød31 : ØØ a5 Ø2 91 fd e6 fd 68  96
Ød39 : a8 cØ Øc dØ bd a5 fd 29  b2
Ød41 : 3f c9 3f dØ Ø4 e6 fd dØ  6Ø
Ød49 : ØØ 4c ae a7 c9 49 fØ Ø3  cØ
Ød51 : 4c d6 cb 2Ø 55 cf 8d cf  a9
Ød59 : cf 2Ø fd ae 2Ø 9e b7 8a  78
Ød61 : ae cf cf 9d f8 Ø7 4c ae  f5
Ød69 : a7 a9 Øb 8d 2Ø dØ a9 Ø6  95
Ød71 : 8d 21 dØ a9 Ø1 8d 86 Ø2  93
Ød79 : 2Ø ae cb a9 9a 8d Ø8 Ø3  55
Ød81 : a9 cd 8d Ø9 Ø3 78 a9 c1  b3
Ød89 : 8d 14 Ø3 a9 c8 8d 15 Ø3  6a
Ød91 : a9 Ø1 8d 1a dØ a9 7f 8d  d5
Ød99 : Ød dc a9 f7 8d 12 dØ ad  86
Øda1 : 11 dØ 29 7f 8d 11 dØ 58  aa
Øda9 : 6Ø a2 Øf de fØ cf 1Ø 26  14
Ødb1 : bd dØ cf 9d fØ cf bd eØ  c4
Ødb9 : cf 18 3Ø 2Ø 7d ØØ dØ 9d  fb
Ødc1 : ØØ dØ 9Ø 12 8a 4a a8 bØ  8f
Ødc9 : 1e 38 a9 ØØ 2a 88 1Ø fc  8f
Ødd1 : 4d 1Ø dØ 8d 1Ø dØ ca 1Ø  df
Ødd9 : d2 4c 31 ea 7d ØØ dØ 9d  d1
Øde1 : ØØ dØ bØ f2 4c 68 cd a9  66
Øde9 : ØØ 2a 88 1Ø fc 4d 4Ø cØ  df
Ødf1 : 8d 4Ø cØ 4c 7a cd 2Ø 73  d5
Ødf9 : ØØ c9 5f fØ Ø6 2Ø 79 ØØ  1b
ØeØ1 : 4c e7 a7 2Ø 73 ØØ c9 57  3c
ØeØ9 : fØ 33 c9 5Ø fØ 35 c9 4e  8c
Øe11 : fØ 37 c9 46 fØ 39 c9 45  62
Øe19 : fØ 3b c9 44 fØ 3d c9 43  48
Øe21 : fØ 3f c9 42 fØ 41 c9 53  52
Øe29 : fØ 55 c9 4d fØ 3f c9 48  a1
Øe31 : fØ 41 c9 55 fØ 43 c9 4f  ce
Øe39 : fØ 4b 4c fØ cc 2Ø 2f ce  28
Øe41 : 4c ae a7 2Ø 71 ce 4c ae  ee
Øe49 : a7 2Ø e3 ce 4c ae a7 2Ø  ec
Øe51 : ed ce 4c ae a7 2Ø f9 ce  8f
Øe59 : 4c ae a7 2Ø 1b cf 4c ae  a9
Øe61 : a7 2Ø 41 cf 4c ae a7 2Ø  7c
Øe69 : 6e cf 4c ae a7 2Ø 84 cf  d5
Øe71 : 4c ae a7 2Ø 8e cf 4c ae  f8
Øe79 : a7 2Ø 9a cf 4c ae a7 2Ø  ea
Øe81 : 78 cf 4c ae a7 2Ø bØ cf  a8
Øe89 : 4c ae a7 2Ø 55 cf Øa 8d  31
Øe91 : cf cf 2Ø fd ae 2Ø 9e b7  e5
Øe99 : 8a ae cf cf 9d eØ cf 2Ø  c8
Øea1 : fd ae 2Ø 9e b7 8a ae cf  fb
Øea9 : cf 9d e1 cf 2Ø fd ae 2Ø  a6
Øeb1 : 9e b7 8a ae cf cf 9d dØ  37
Øeb9 : cf 9d fØ cf 2Ø fd ae 2Ø  7a
Øec1 : 9e b7 8a ae cf cf 9d d1  49
Øec9 : cf 9d f1 cf 6Ø 2Ø 55 cf  d9
Øed1 : Øa 48 2Ø fd ae 2Ø 8a ad  39
Øed9 : 2Ø f7 b7 2Ø fd ae 68 a8  2f
Øee1 : a5 14 99 ØØ dØ a5 15 dØ  27
Øee9 : 1Ø 98 4a 2Ø 65 cf 49 ff  d6
Øef1 : 2d 1Ø dØ 8d 1Ø dØ 4c af  24
Øef9 : ce c9 Ø1 fØ Ø3 4c 48 b2  23
ØfØ1 : 98 4a 2Ø 65 cf Ød 1Ø dØ  ba
ØfØ9 : 8d 1Ø dØ 98 48 2Ø 8a ad  f1
Øf11 : 2Ø f7 b7 68 a8 a5 14 99  63
Øf19 : Ø1 dØ a5 15 dØ Øe 98 4a  Ø3
Øf21 : 2Ø 65 cf 49 ff 2d 4Ø cØ  fd
Øf29 : 8d 4Ø cØ 6Ø c9 Ø1 fØ Ø3  81
Øf31 : 4c 48 b2 98 4a 2Ø 65 cf  3c
Øf39 : Ød 4Ø cØ 8d 4Ø cØ 6Ø 2Ø  14
Øf41 : 62 cf Ød 41 cØ 8d 41 cØ  f5
Øf49 : 6Ø 2Ø 62 cf 49 ff 2d 41  18
Øf51 : cØ 8d 41 cØ 6Ø 2Ø 73 ØØ  15
Øf59 : c9 58 fØ Ø7 c9 59 fØ Ød  b1
Øf61 : 4c Ø8 af 2Ø 62 cf Ød 1d  b4
Øf69 : dØ 8d 1d dØ 6Ø 2Ø 62 cf  91
Øf71 : Ød 17 dØ 8d 17 dØ 6Ø 2Ø  a9
Øf79 : 73 ØØ c9 58 fØ Ø7 c9 59  8b
Øf81 : fØ Øf 4b Ø8 af 2Ø 62 cf  f2
Øf89 : 49 ff 2d 1d dØ 8d 1d dØ  5Ø
Øf91 : 6Ø 2Ø 62 cf 49 ff 2d 17  Øb
Øf99 : dØ 8d 17 dØ 6Ø 2Ø 55 cf  Øc
Øfa1 : 8d cf cf 2Ø fd ae 2Ø 9e  21
Øfa9 : b7 8a ae cf cf 9d 27 dØ  73
Øfb1 : 6Ø 2Ø 9e b7 2Ø fd ae 2Ø  ad
Øfb9 : 9e b7 8a 29 Ø7 6Ø 2Ø 55  99
Øfc1 : cf aa a9 ØØ 38 2a ca 1Ø  7Ø
Øfc9 : fc 6Ø 2Ø 62 cf Ød 1b dØ  bd
Øfd1 : 8d 1b dØ 6Ø 2Ø 62 cf 49  13
Øfd9 : ff 2d 1b dØ 8d 1b dØ 6Ø  Ø5
Øfe1 : 2Ø 62 cf Ød 1c dØ 8d 1c  7f
Øfe9 : dØ 6Ø 2Ø 62 cf 49 ff 2d  df
Øff1 : 1c dØ 8d 1c dØ 6Ø 2Ø 9e  2a
Øff9 : b7 2Ø fd ae 2Ø 9e b7 8e  Ø8
1ØØ1 : 25 dØ 2Ø fd ae 2Ø 9e b7  2c
1ØØ9 : 8e 26 dØ 6Ø 2Ø 9e b7 2Ø  Ø1
1Ø11 : fd ae 2Ø 9e b7 8e 2Ø dØ  53
1Ø19 : 2Ø fd ae 2Ø 9e b7 8e 21  Øc
1Ø21 : dØ 2Ø fd ae 2Ø 9e b7 8e  49
1Ø29 : 86 Ø2 6Ø b8 a2 22 a9 3d  3c
```

Listing 1. »Sprite-Basic V3«. Bitte mit dem MSE eingeben

```
90 ←X:←£:←←"........":REM RESET
    +HYPERSCREEN ON                          <222>
100 ←R,13:REM G-ZEIGER AUF BLOCK 13          <204>
110 ←G"........*****..........."             <240>
120 ←G"........*****..........."             <250>
130 ←G".........***............"             <140>
140 ←G".........***............"             <150>
150 ←G"..........*............."             <165>
160 ←G"..........*............."             <175>
170 ←G"....*************......."             <196>
180 ←G".....***********........"             <086>
190 ←G"......*********........."             <176>
200 ←G".......*******.........."             <250>
210 ←G".......*******.........."             <004>
220 ←G".......*******.........."             <014>
230 ←G".......*******.........."             <024>
240 ←G".......*******.........."             <034>
250 ←G".......*******.........."             <044>
260 ←G".......*******.........."             <056>
270 ←G".......*******.........."             <066>
280 ←G"........*****..........."             <156>
290 ←G"........*****..........."             <166>
300 ←G".........***............"             <056>
310 ←G"..........*............."             <071>
320 :                                        <042>
330 REM G-ZEIGER SPRINGT AUTOMATISCH AUF 1
    4                                        <027>
340 :                                        <062>
350 ←T"............"                         <118>
360 ←T"............"                         <128>
370 ←T"............"                         <138>
380 ←T"............"                         <148>
390 ←T"............"                         <158>
400 ←T".....AA....."                         <142>
410 ←T".....AA....."                         <152>
420 ←T"....BBBB...."                         <024>
430 ←T"..BBBBBBBB.."                         <200>
440 ←T"CAAACCCAAACC"                         <245>
450 ←T"AAACCCAAACCC"                         <049>
460 ←T"..BBBBBBBB.."                         <230>
470 ←T"....BBBB...."                         <074>
480 ←T".....BB....."                         <234>
490 ←T"............"                         <002>
500 ←T"............"                         <012>
510 ←T"............"                         <022>
520 ←T"............"                         <034>
530 ←T"............"                         <044>
540 ←T"............"                         <054>
550 ←T"{12SPACE}"                            <175>
560 :                                        <028>
570 ←T"............"                         <084>
580 ←T"............"                         <094>
590 ←T"............"                         <104>
600 ←T"............"                         <114>
610 ←T"............"                         <124>
620 ←T"..BBBAABBB.."                         <124>
630 ←T".BBAAAAAABB."                         <098>
640 ←T"BBAAAAAAAABB"                         <066>
650 ←T"BAAAAAAAAAAB"                         <139>
660 ←T"BBAAAAAAAABB"                         <086>
670 ←T"BBBBBAABBBBB"                         <084>
680 ←T".BB.BAAB.BB."                         <048>
690 ←T"....BAABB..."                         <159>
700 ←T"...BBAAB...."                         <058>
710 ←T"....BAAB...."                         <048>
720 ←T"....BAABB..."                         <189>
730 ←T"...BBAAB...."                         <088>
740 ←T"....BAAB...."                         <078>
750 ←T"....BAABB..."                         <219>
760 ←T"...BBAAB...."                         <118>
770 ←T"....BAAB...."                         <110>
780 :                                        <250>
790 REM KOLLISIONSDEMO                       <127>
800 :                                        <119>
810 ←U,1,0:←C,0,0:←C,1,12:←M,1:REM FARBEN
    + MULTICOLOR SETZEN                      <013>
820 ←EX,1:REM EXPAND                         <062>
830 ←I,0,13:←I,1,14:REM SPRITEPOINTER AUF
    BLOCK SETZEN                             <099>
840 ←P,1,0,200:←P,0,170,0:REM SPRITES SETZ
    EN                                       <212>
850 ←N,0:←N,1:REM EINSCHALTEN                <106>
860 ←W,1,1,0,0,0                             <169>
870 PRINT"{CLR,WHITE}JOYSTICK PORT 2 ZUR S
    TEUERUNG DER BOMBE BENUTZEN"             <130>
880 PRINT"{RVSON,SPACE}F1{SPACE,RVOFF,SPAC
    E}TO EXIT"                               <218>
890 ←W,0,USR(16+2*1+0),2,0,0:REM JOYSTICK
    IM W-BEFEHL                              <222>
900 IF PEEK(203)=4 THEN 1000                 <019>
910 IF USR(1)=0 THEN 890:REM KOLLISION?      <189>
920 ←W,0,1,2,3,0                             <225>
930 PRINT"{CLR}";:FOR X=0 TO 63              <223>
940 POKE 646,X:PRINT"{HOME,12DOWN,17RIGHT}
    BOOM!                                    <211>
950 NEXT:PRINT"{CLR}":IF USR(1)=1 THEN 930   <187>
960 GOTO 870                                 <038>
970 :                                        <184>
980 REM ←A/←J UND POSITIONSABNBFRAGEDEMO     <122>
990 :                                        <204>
1000 ←A:REM INTERRUPT AUS                    <074>
1010 PRINT"{CLR}←A/←J UND POSITIONSABFRAGE
     -DEMO"                                  <149>
1020 ←P,0,13,13                              <084>
1030 ←P,1,0,0:←@                             <138>
1040 ←W,0,1,1,0,1:←W,1,1,1,0,1               <184>
1050 ←J:REM INTERRUPT WIEDER AN              <196>
1060 PRINT"{DOWN}DRUECKE EINE TASTE UM DIE
     RAKETE{8SPACE}FALLENZULASSEN!"          <162>
1070 POKE 198,0:WAIT 198,1:POKE 198,0:←W,0
     ,0,2,0,0                                <028>
1080 IF USR(257)<229 THEN 1080               <071>
1090 ←I,0,15:←M,0:←C,0,2:←W,0,0,0,0,0        <237>
1100 ←P,0,USR(256),207:←EY,0                 <069>
1110 FOR X=0 TO 10:←N,0:FOR Y=0 TO 50:NEXT
     :←F,0:FOR Y=0 TO 50:NEXT Y,X            <019>
1120 IF USR(258)<400 THEN 1120               <210>
1130 ←I,0,13:←H,0:←C,0,0:←N,0                <159>
1140 ←A:←R,13:←K:←R,14:←K:←P,0,13,0:←P,1,0
     ,13:←W,0,1,1,0,1:←J:←DY,0               <205>
1150 PRINT"{8DOWN}JETZT STEHT ALLES KOPF!"   <064>
1160 PRINT"{DOWN}WEITER MIT{SPACE,RVSON}SP
     ACE{RVSON}"                             <065>
1170 WAIT 203,60                             <052>
1180 PRINT"{CLR}←Z-DEMO"                     <010>
1190 ←F,1:←P,0,50,230:←R,13                  <204>
1200 ←W,0,0,255,0,1                          <082>
1210 IF USR(257)>180 THEN 1210               <091>
1220 ←W,0,0,255,0,0                          <230>
1230 IF USR(257)>80 THEN 1230                <083>
1240 ←Z:←W,0,1,0,0,0                         <047>
1250 IF USR(256)<300 THEN 1250               <211>
1260 ←Z:←W,0,0,1,0,0                         <079>
1270 IF USR(257)<200 THEN 1270               <101>
1280 ←Z:←W,0,255,0,0,0                       <013>
1290 IF USR(256)<500 THEN 1290               <009>
1300 :                                       <006>
1310 REM SPRUNGDEMO                          <013>
1320 :                                       <026>
1330 ←X                                      <123>
1340 ←N,0                                    <253>
1350 ←I,0,13                                 <181>
1360 PRINT"{CLR}MIT ←L,13,255 MACHEN WIR E
     INEN KASTEN"                            <047>
1370 ←L,13,255:←C,0,1:←I,0,13:←P,0,24,58     <020>
1380 PRINT"{3DOWN}MIT ←W,0,20,0,20,0 LASSE
     N WIR IHN{7SPACE}SPRINGEN"              <201>
1390 ←W,0,20,0,20,0                          <144>
1400 PRINT"{DOWN}DRUECKE{SPACE,RVSON}SPACE
     {RVOFF,SPACE}FUER ENDE":POKE 198,0      <118>
1410 GET A$:IF A$<>" "GOTO 1410              <211>
1420 ←X                                      <213>
```

Listing 2. Dieses Demo-Programm zeigt die Fähigkeit von »Sprite-Basic V3«



Vom Säulen- zum Kuchendiagramm mit »Grafic-Calc«

Ab jetzt können Sie Ihre Jahresbilanzen grafisch auswerten wie die Profis. Schriftgröße und -art zur optischen Aufbereitung der erstellten Grafiken sind genauso frei definierbar wie die Füllmuster zum Kennzeichnen wichtiger Flächen.

Programme zur grafischen Darstellung beliebiger Business-Grafiken gibt es viele für den C64. Ein Programm jedoch, das in der Lage ist, Bilanzen in zehn verschiedenen Variationen auszugeben, das gab es bisher noch nie. Grafic-Calc kann aber noch mehr. Der eingebaute Editor sorgt dafür, daß die vom Programm erstellten Grafiken vor dem Drucken oder Speichern in bezug auf optische Gestaltung beliebig verändert werden können. So läßt sich der Text in allen vier Richtungen, in unterschiedlichen Größen und Formen an beliebige Stellen setzen. Auch das Ausfüllen von Flächen mit 36 möglichen Mustern oder das Kopieren, Verschieben oder Verkleinern von Ausschnitten oder ganzen Seiten ist für Grafic-Calc kein Problem.

Grafic-Calc 64 besteht aus acht Teilen:
dem Ladeprogramm: START
dem Datenmodus: GRAFIC-CALC/D
dem Grafikmodus: GRAFIC-CALC/G
Die restlichen Programmteile »Teil 1« bis »Teil 5« enthalten die erforderlichen Maschinenroutinen. Um Ihnen Tipparbeit zu ersparen, sind bis auf »START«, »TEIL1« und »TEIL2« alle Programme in gepackter (= komprimierter) Form veröffentlicht. Bevor Sie mit Grafic-Calc 64 arbeiten können, müssen diese gepackten Files, die Sie an dem Vorsatz »P/« im Programmnamen erkennen, entpackt und gespeichert werden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:
Gepacktes File mit
`LOAD "P/name",8:<SHIFT+RUN/STOP>`
laden und starten. Nachdem NEW <RETURN> eingegeben wurde, ist das jeweils dazugehörige kurze Basic-Programm, das Sie am Vorsatz »S-« erkennen, abzutippen oder mit LOAD "S-name",8 zu laden. Wird das Programm mit RUN gestartet, erzeugt es die originale, lauffähige Grafic-Calc-Routine auf der Diskette. Befinden sich alle fünf gepackten Files in entpackter Form auf der Diskette, wird Grafic-Calc mit
`LOAD "START",8:<SHIFT+RUN/STOP>`
geladen und gestartet. Alle erforderlichen Routinen werden automatisch nachgeladen.

Daraufhin wird der Datenmodus automatisch gestartet.

Bitte beachten Sie, daß weder der Grafik- noch der Datenmodus allein lauffähig ist. Nach einem Programmende müssen Sie in jedem Fall immer neu beginnen, das heißt das Ladeprogramm (Start) laden.

Komfortabler Eingabemodus

Bei Grafic-Calc 64 werden Eingabefehler durch spitze Klammern gekennzeichnet. Während der Eingabe stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

<CURSOR> links/rechts	: Bewegung des Cursors im Eingabefeld.
<CLR>	: Das Eingabefeld wird gelöscht, der Cursor springt an den Anfang des Feldes.
<HOME>	: Der Cursor springt an den Anfang des Eingabefeldes
<INST>	: An der Cursorposition wird ein Leerzeichen eingefügt. Das letzte Zeichen des Eingabefeldes geht verloren.
<DEL>	: Das unter dem Cursor stehende Zeichen wird gelöscht.
<RETURN>	: Beendet die Eingabe, falls eine zulässige Eingabe erfolgte.
<F3>	: Die Eingabe wird abgebrochen, ohne daß der Inhalt des Eingabefeldes übernommen wird.

Eingaben, bei denen nur numerische Zahlen erlaubt sind, führen dazu, daß alle Tasten, außer den Zahlen 0 bis 9 und dem Punkt, gesperrt sind.

Fehlermeldungen des Diskettenlaufwerkes

Floppy nicht eingeschaltet
Beim Versuch, die Floppystation unter der Geräteadresse 8 anzusprechen, konnte keine Reaktion vom seriellen Bus festgestellt werden. Bitte schalten Sie die Floppystation ein und drücken Sie <RETURN>.

Fehlermeldungen vom Floppy-DOS
Alle weiteren Fehlermeldungen werden direkt vom Betriebssystem der Floppystation (DOS) erzeugt und zeigen eine fehlerhafte Diskettenoperation an. Im Handbuch zum Laufwerk sind die Ursachen dafür erläutert.

An dieser Stelle können aus Platzgründen nur die häufigsten Fehlermeldungen erklärt werden:

1) 26, WRITE PROTECT ON,Track,Sektor
Es wurde versucht, auf eine Diskette zu schreiben, die mit einem Schreibschutzkleber versehen ist. Bitte entfernen Sie ihn.

2) 21, READ ERROR,Track,Sektor
Die SYNC-Markierung eines Blocks wurde nicht gefunden. Der Grund ist meistens eine nichtformatierte Diskette. Nehmen Sie daher eine neue Diskette oder springen Sie in den Programmteil (Diskette formatieren).

3) 62, FILE NOT FOUND,00,00
Sie haben versucht, auf eine nicht existierende Datei zuzugreifen. Sehen Sie sich bitte im Programmteil (Directory zeigen) den Disketteninhalt an.

4) 72, DISK FULL,00,00
Die Diskette enthält nicht mehr genügend Speicherplatz. Speichern Sie Ihre Grafik daher auf einer anderen Diskette.

5) 74, DRIVE NOT READY,00,00
Diese Fehlermeldung tritt dann auf, wenn man auf die Floppystation zugreift, ohne daß sich eine Diskette im Laufwerk befindet. Legen Sie daher eine ein und drücken <RETURN>, so daß die Diskettenoperation wiederholt wird.

Die Reaktionen auf Fehlermeldungen
Tritt eine Fehlermeldung auf, haben Sie in jedem Fall zwei Möglichkeiten:

1: Sie drücken die <RETURN>-Taste. Dadurch wird die Operation wiederholt. Dies hat natürlich nur dann Zweck, wenn die Fehlerursache vorher beseitigt wurde.

2: Sie drücken die <F3>-Taste. Damit wird der Programmteil verlassen. Diese Reaktion ist immer dann angebracht, wenn sich die Fehlerursache nicht sofort beseitigen läßt, zum Beispiel bei einer vollen Diskette.

Die Sicherheitsabfragen
Bevor im Daten- oder Grafikmodus das Programm beendet wird, muß man dies noch einmal zur Sicherheit bestätigen. Auf die Frage »Sind Sie sicher ?« führt <J> zum Programmabbruch, während eine andere Taste die Rückkehr zum Hauptmenü (Datenmodus) beziehungsweise zum Edit-Modus (Grafikmodus) bewirkt.

Alles über Datenblöcke, -sätze und -elemente

Jedes Programm, das mit Daten aller Art arbeitet, muß für diese sinnvolle Bezeichnungen einführen. Dies ist bei Grafic-Calc 64 nicht anders. Um Ihnen möglichst einfach das Prinzip einer Grafic-Calc-Datei zu erläutern, sollen hier an Hand eines konkreten Beispieles die drei wichtigen Begriffe Datenblock, Datensatz und Datenelement erläutert werden.

Stellen Sie sich vor, Sie sind der Besitzer einer Getränkefirma und möchten mit Grafic-Calc 64 den Umsatz Ihrer Ware über einen bestimmten Zeitraum grafisch darstellen. Zunächst betrachten wir die Ware, in diesem Fall diverse Getränkesorten. Nehmen wir an, daß alle Limonadensorten in einer Datei zusammengefaßt werden sollen, ebenso alle Biere, alle Mineralwasser und so weiter.

In die Limonadendatei sollen Coca-Cola, Fanta, Lift, Sprite und Mirinda aufgenommen werden.

Sie möchten nun jeden Monat einen Umsatzwert jeder der fünf betrachtenden Limonaden zuordnen, das heißt jedes Jahr werden jeder Limonade 12 Werte zugeordnet.

Grafic-Calc 64 führt nun folgende Bezeichnungen ein: Jede Limonadensorte wird als DATENBLOCK bezeichnet, der Umsatzwert am Monatsende als DATENSATZ. In unserem Fall besteht also ein Jahr aus 12 Datensätzen (Monate) und jeder Datensatz aus 5 Datenblöcken (Limonaden). Als DATENELEMENT wird schließlich ein individueller Datenblock eines Datensatzes bezeichnet. Zum Beispiel der Umsatzwert der Fanta-Limonade im Juni. Die Zahl der Datenelemente ergibt sich folglich als Produkt der Datenblöcke und Datensätze.

Wenn also eine Limonadendatei 12 Datenblöcke und 24 Datensätze enthält, bedeutet dies in unserem Fall nichts anderes, als daß die Datei 12 Sorten Limonade enthält und 24 Monatswerte (2 Jahre) bislang eingegeben wurden. Insgesamt verfügt die Datei daher über 12 x 12=144 Datenelemente.

Das herausragende Merkmal bei dieser Art der Datenverwaltung besteht darin, daß Sie jederzeit frei auf ein bestimmtes Datenelement zugreifen können. Eine Datei kann ständig um einen oder mehrere Datensätze erweitert werden (bis sie voll ist), so daß Sie zum Beispiel 10 Jahre lang Monatsumsatzwerte eingeben können.

Pro Datensatz (hier: Monat) lassen sich sogenannte UNTERTITEL festlegen, mit dem Sie Ihre Grafik automatisch

beschriften können, hier würden sich zum Beispiel Abkürzungen für die Monatsnamen anbieten.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang von ladbaren Datenblöcken und -sätzen.

Datenblöcke	Datensätze	Datenelemente
1	120	120
2	90	180
3	72	216
4	58	232
5	50	250
6	42	252
7	36	252
8	32	256
9	28	252
10	26	260
11	24	264
12	22	264
13	21	273
14	20	280
15	18	270
16	17	272
17	16	272
18	15	270
19	14	266
20	14	280

Das Hauptmenü

Datei einrichten

Bevor man Daten speichern kann, muß man eine Datei einrichten, wobei Grafic-Calc 64 alle wichtigen Parameter wie Anzahl der Datenblöcke und -sätze mitgeteilt werden müssen. Zunächst werden Sie nach der Anzahl der Datenblöcke gefragt, wobei eine Zahl zwischen eins und zwanzig festzulegen ist. Anschließend berechnet Grafic-Calc 64 aus dem verfügbaren Speicherplatz die maximal verwaltbare Zahl der Datensätze und zeigt diese auf dem Bildschirm an. Reicht Ihnen diese Zahl nicht aus, legen Sie auf jeden Fall eine andere Diskette mit mehr Speicherkapazität ein, da eine Datei auf keinen Fall nachträglich erweitert werden kann. Dafür müssen Sie den Programmteil jedoch zunächst verlassen, da die Diskettenkapazität neu eingelesen werden muß. Anschließend können Sie den Namen für Ihre Datei festlegen. Falls bereits ein File dieses Namen existiert, fragt Grafic-Calc 64, ob es ersetzt werden soll. Mit <CRSR>-rechts und -links können Sie einen anderen Namen wählen oder das alte File überschreiben. Der nächste Schritt besteht darin, den einzelnen Datenblöcken einen Namen zu geben. Von diesem Zeitpunkt an können Sie nicht zurückspringen, da sonst ein chaotisches Bitgestümmel auf der Diskette zurückbliebe.

Wenn alle Operationen geglückt sind, wird in das Hauptmenü zurückgesprungen, sonst wird die entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

Daten eingeben

In diesem Programmteil lassen sich Daten in beliebige Dateien eingeben, wobei eventuell im Speicher stehende Daten nicht verändert werden. Nach Eingabe des File-Namens können Sie pro Datenblock einen maximal zehnstelligen Wert eingeben. Pro Datensatz ist anschließend ein sogenannter Untertitel festzulegen, mit dem die Grafik automatisch beschriftet werden kann (siehe Grafikmodus). Hierfür bieten sich zum Beispiel Monatsnamen etc. an. Pro Untertitel sind maximal vier Zeichen zulässig. Am Anfang müssen Sie mindestens zwei Datensätze eingeben, anschließend werden Sie gefragt, ob Sie einen weiteren Satz eingeben wollen. Aus der Struktur der Datei ergibt sich, daß Sie immer komplette Datensätze eingeben müssen. Wird die Eingabe ohne ersichtlichen Grund abgebrochen, so ist die Datei gefüllt und kann keine weiteren Datensätze mehr aufnehmen. Wenn Sie das nächste Mal versuchen, aus dem Hauptmenü in diesen Programmteil zu springen, wird mit der Fehlermeldung »Datei ist voll« abgebrochen.

Daten ändern

Wenn Sie bei der grafischen Darstellung offensichtliche Eingabefehler entdeckt haben, können Sie sie in diesem Programmteil korrigieren. Nach der Eingabe des Dateinamens läßt sich zunächst der Datensatz festlegen, in dem der Fehler auftrat. Dazu wird in der unteren Bildschirmhälfte der erste Datenblock angezeigt. Mit den Tasten <CRSR>-hoch/-unten können Sie nun alle Datenblöcke anzeigen. Die Anwahl geschieht mit <RETURN>. Genauso ist anschließend der fehlerhafte Datensatz auszuwählen. Danach wird der alte, fehlerhafte Wert auf dem Bildschirm angezeigt und Ihnen wird die Gelegenheit gegeben, einen neuen Wert einzugeben. Danach wird der Fehler korrigiert. Haben Sie versehentlich ein falsches Datenelement festgelegt, können Sie den Programmteil mit <F3> verlassen.

Daten laden

In diesem Programmteil können Sie die Daten laden, die Sie später grafisch darstellen wollen. Nach der Eingabe des File-Namens wird im unteren Teil des Bildschirms in einem inversen Feld der erste Datenblock der Datei sowie die maximale wählbare Zahl (Anzahl der Datenblöcke der Datei) angezeigt. Es lassen sich nun folgende Funktionen anwählen:

<F3> : Der Programmteil wird verlassen.

<CRSR>-unten : Der nächstfolgende Datenblock wird angezeigt. Nach dem letzten Datenblock wird wiederum der erste angezeigt, und so weiter. Bereits angewählte Datenblöcke werden nicht mehr angezeigt.

<CRSR>-hoch : Der vorhergehende Datenblock wird angezeigt. Nach dem ersten Datenblock wird wiederum der letzte angezeigt, und so weiter. Bereits angewählte Datenblöcke werden nicht mehr angezeigt.

<RETURN> : Der angezeigte Datenblock wird angewählt. Die Anzahl der noch wählbaren Datenblöcke verringert sich um eins. Ein erneuter Druck der Taste bleibt nun ohne Wirkung, bis ein anderer Datenblock angezeigt wird. Ist die maximal wählbare Zahl überschritten, wird die Wahl beendet.

<SHIFT/RETURN> : Die Wahl wird beendet, vorausgesetzt, es wurde bislang mindestens ein Datenblock angewählt.

Nach der Anzahl der gewählten Datenblöcke richtet sich die Zahl der wählbaren Datensätze. Die Auswahl geschieht analog zur Wahl der Datenblöcke. Hierbei müssen Sie jedoch mindestens zwei Datensätze anwählen. Weil der jeweils angezeigte Datensatz direkt von der Diskette gelesen werden muß, kommt es durch die langsame Floppystation zu Verzögerungen, die unvermeidlich sind, da bei großen Dateien auf keinen Fall alle Datensätze eingelesen werden können.

Nun werden alle festgelegten Datenelemente eingelesen und zum Hauptmenü zurückgesprungen. Bitte beachten Sie, daß eine Verzweigung in diesen Programmteil zur Löschung des gesamten Datenspeichers führt.

Sprung in den Grafikmodus
Nachdem Sie Daten geladen haben, möchten Sie diese natürlich auch grafisch darstellen. Dazu wird der Grafikteil von Grafic-Calc 64 geladen und gestartet. Falls sich keine Daten im Speicher befinden, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Dienstprogramme
Durch die Wahl dieses Programmpunktes gelangen Sie in ein Untermenü, in dem Sie verschiedene Diskettenoperationen durchführen können.

Directory anzeigen
Eine nützliche Funktion, wenn Sie einmal den Namen einer Datei vergessen haben. Bitte beachten Sie, daß alle von Grafic-Calc 64 erzeugten Dateien den Vorsatz »F-« (Hauptdatei) beziehungsweise »S-« (Hilfsdatei) tragen.

Diskette formatieren
Dieser Programmteil versetzt Sie in die Lage, eine Datendiskette zu formatieren, falls Sie dies vor dem Programmstart vergessen haben. Dazu müssen Sie den Diskettennamen und den Identifikationscode eingeben.

Datei umbenennen
Hier können Sie den Namen von Dateien ändern, die durch Grafic-Calc 64 erzeugt wurden. Nach der Eingabe des alten und des neuen Namens werden Haupt- und Hilfsdatei umbenannt.

Grafik umbenennen
Wie »Datei umbenennen«, nur wird der Name der Grafik geändert.

Datei löschen
Eine mit Grafic-Calc 64 erzeugte Datei wird gelöscht. Dabei wird der File-Typ der Haupt- und Hilfsdatei jeweils auf »DEL« gesetzt. Solange die Diskette nicht beschrieben wird, können Sie versehentlich gelöschte Dateien mit geeigneten Hilfsprogrammen retten. Bitte beachten Sie jedoch, daß neben der Hauptdatei unbedingt auch die Hilfsdatei restauriert werden muß, da Grafic-Calc 64 ohne sie nicht auf die Daten zugreifen kann.

Grafik löschen
Wie »Datei löschen«, nur wird eine Grafik gelöscht.

Zurück zum Hauptmenü
Der Programmteil »Dienstprogramme« wird verlassen und zum Hauptmenü zurückgesprungen.

Programm beenden
Nach einer Sicherheitsabfrage wird das Programm beendet, indem ein Reset ausgelöst wird.

Grafik-Hauptmenü

Beschriftung wählen
Mit <F1> können Sie wählen, ob die zu den entsprechenden Datensätzen gehörenden Untertitel automatisch ausgegeben werden sollen. Nach jedem Tastendruck wird die Beschriftung wechselweise ein- beziehungsweise ausgeschaltet.

Besonders bei Tortengrafiken kann es bei automatischer Beschriftung zu Komplikationen kommen, wenn ein Datenelement (und damit das Tortenstück) deutlich kleiner ist als die übrigen, da sich eventuell die einzelnen Beschriftungen überlagern können. In einem solchen Fall ist es günstiger, die Beschriftung per Hand nachträglich anzufertigen.

Grafikmodus wählen
Mit <F3> können Sie zwischen dem eingebauten Modus sowie einem individuellen wählen. Im Grafic-Calc-Modus werden die Grafiken automatisch »mit Leben erfüllt«, indem zum Beispiel bei der Tortengrafik 3-D Version I jedes zweite Tortenstück ausgefüllt wird. Da diese eingebauten Vorgaben jedoch nicht jedem Geschmack entsprechen, bietet Grafic-Calc 64 einen Individualmodus an, in dem jeweils nur die Grafikgerüste gezeichnet werden, die Sie anschließend nach eigenen Vorstellungen weiterverarbeiten können. Die Unterschiede zwischen beiden Modi entnehmen Sie bitte im einzelnen den Beschreibungen der Grafiken.

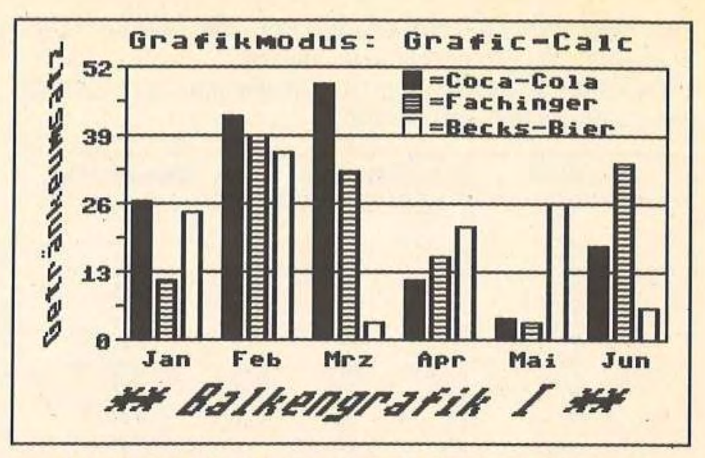


Bild 1. Balkengrafik, die einfachste Methode, ein bis drei Datenblöcke darzustellen

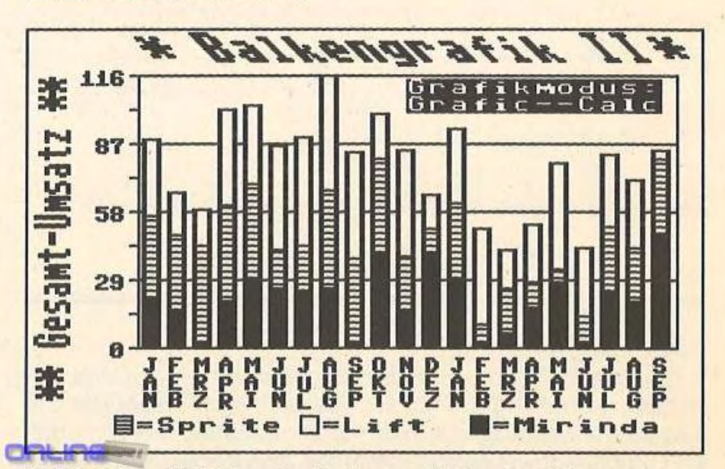


Bild 2. Diese Variation der Balkengrafik bereitet bis zu drei Datenblöcke und bis zu 24 Datensätze auf

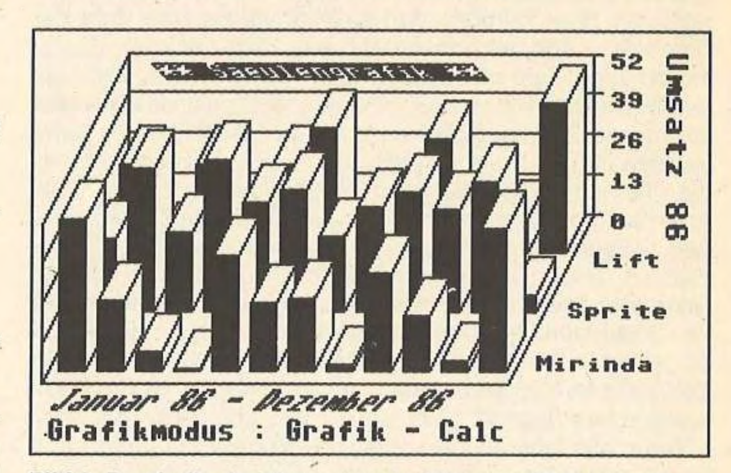


Bild 3. Durch die dreidimensionale Säulengrafik bekommt man einen sehr guten Gesamtüberblick

Grafik auswählen

Balkengrafik Version I
Die Balkengrafik (Bild 1) eignet sich zur Darstellung von 1 bis 3 Datenblöcken. Die Anzahl der maximal zulässigen Datensätze ergibt sich wie folgt:

1 Datenblock	–	2 bis 24 Datensätze
2 Datenblöcke	–	2 bis 16 Datensätze
3 Datenblöcke	–	2 bis 8 Datensätze

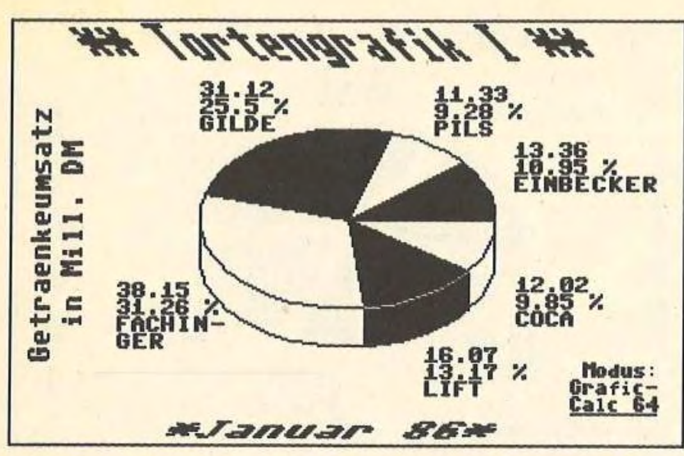


Bild 4. Mit der dreidimensionalen Tortengrafik lassen sich entweder ein Datenblock und bis zu acht Datensätze oder ein Datensatz und bis zu acht Datenblöcke darstellen

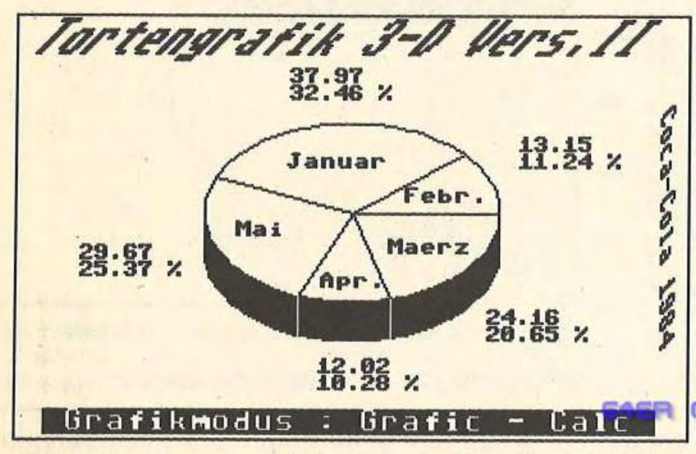


Bild 5. Diese Tortengrafik ist von der Funktion her mit derjenigen aus Bild 4 identisch. Unterschiedlich ist die Art, wie die Daten ausgegeben werden

Diese Version der Balkengrafik eignet sich besonders zum Vergleich von Datenblöcken über mehrere Datensätze, da alle Datenelemente nebeneinander gezeichnet werden. Reicht einem die zulässige Anzahl der Datensätze nicht aus, sollte man zur Kurvengrafik ausweichen.

Grafikmodus:	**Grafic-Calc**	**Individuell**
1. Datenblock:	ausgefülltes Rechteck	Rechteck
2. Datenblock:	Rechteck mit Querlinien	Rechteck
3. Datenblock:	Rechteck	Rechteck

Balkengrafik Version II

Diese Version (Bild 2) vermag 1 bis 3 Datenblöcke und 2 bis 24 Datensätze darzustellen. Im Gegensatz zur ersten eignet sich diese Version zum Vergleich mehrerer Datenblöcke innerhalb eines Datensatzes oder der Summe aller Datenblöcke über mehrere Datensätze, da innerhalb eines Datensatzes die Datenblöcke übereinander gezeichnet werden.

Das Aussehen der einzelnen Datenblöcke entspricht sowohl im Grafic-Calc- als auch im Individualmodus denen der Balkengrafik Version I.

Säulengrafik

Die Säulengrafik (Bild 3) kann 1 bis 3 Datenblöcke und 2 bis 16 Datensätze darstellen. Durch die dritte Dimension bekommt man einen sehr guten Gesamtüberblick über alle angezeigten Datenelemente. Daher ist diese Grafik universell einsetzbar. Durch die perspektivische Verzerrung kann das Ablesen einzelner Datenelemente jedoch Schwierigkeiten bereiten.

Grafikmodus:	**Grafic-Calc**	**Individuell**
Säulen-vorderseite:	ausgefülltes Rechteck	Rechteck
Säulenseite:	Rechteck	Rechteck
Säulen-oberseite:	Rechteck	Rechteck

Tortengrafik 3-D Version I

Die Tortengrafik (Bild 4) läßt sich in zwei Modi verwenden: Zum einen können Sie bei einem Datenblock 2 bis 8 Datensätze darstellen. Damit ist es möglich, den Anteil von einem Datenblock eines bestimmten Datensatzes mit der Summe der angezeigten Datensätze zu vergleichen. Es ist jedoch ebenso möglich, 2 bis 8 Datenblöcke bei einem Datensatz anzuzeigen, so daß Sie den Anteil der einzelnen Datenblöcke an einem Datensatz ablesen können. Beide Verfahren werden in der Praxis oft genutzt, das zweite unter anderem bei der Wahlauswertung, wobei der angezeigte Datensatz die Gesamtzahl der Sitze im Bundestag darstellt und die Datenblöcke durch die Parteien repräsentiert werden.

Je nachdem, wieviele Datenblöcke Sie wählen (einen oder mehrere), wird automatisch der richtige Modus von Grafic-Calc 64 ausgewählt. Im zweiten Modus werden folgerichtig nicht die Untertitel der Datensätze, sondern die Bezeichnungen der Datenblöcke ausgegeben.

Ist ein Datenelement sehr klein im Vergleich zur Summe der Datenelemente, ist es angebracht, den Individualmodus anzuwählen, da das Tortenstück eventuell zu schmal wird, um korrekt gefüllt zu werden.

Grafikmodus:	**Grafik-Calc**	**Individuell**
Torten-oberfläche:	1.,3.,5.,7. Stück leer	leer
	2.,4.,6.,8. Stück gefüllt	leer
Tortenrand:	1.,3.,5.,7. Stück leer	leer
	2.,4.,6.,8. Stück gefüllt	leer

Tortengrafik 3-D Version II

Bei dieser Darstellungsform (Bild 5) entspricht die Funktion und die Anzahl der darstellbaren Datenelemente denen der Version I. Unterschiedlich ist jedoch die Art der Darstellung.

Grafikmodus:	**Grafic-Calc**	**Individuell**

Tortengrafik 2-D

Die zweidimensionale Darstellung (Bild 6) entspricht in Funktion und Anzahl der darstellbaren Datenelemente der dreidimensionalen. Es handelt sich jedoch hierbei um den Typ der sogenannten Explosionsgrafik, das heißt, die Torte wird nicht mehr als Ganzes gezeichnet, sondern jedes Tortenstück für sich getrennt, als ob sich im Inneren der Torte, was durch den Namen symbolisiert wird, eine Explosion ereignet hätte. Auch bei dieser Grafikart sollte man bei sehr kleinen Datenelementen den Individualmodus anwählen.

Grafikmodus:	**Grafic-Calc**	**Individuell**
Torten-oberfläche:	1. bis 8. Stück gefüllt	leer

Kurvengrafik

Mit der Kurvengrafik (Bild 7) lassen sich 1 bis 3 Datenblöcke und 2 bis 24 Datensätze darstellen. Diese Form der Grafik entspricht in der Grundform der Balkengrafik I und kommt immer dann zum Einsatz, wenn viele Datenelemente dargestellt werden müssen. Daneben kann man aber auch noch die zwei folgenden Variationen erzeugen.

Grafikmodus:	**Grafic-Calc**	**Individuell**
Punktraster:	Ja	Nein
Linie zur Bezugsachse:	Nein	Ja

Flächengrafik
Diese vielverbreitete Grafikform (Bild 8) erhält man aus einer im Individualmodus erstellten Kurvengrafik, so daß die darstellbaren Datenelemente denen der Kurvengrafik entspricht. Die Flächen unter den Kurven werden anschließend mit verschiedenen Mustern ausgefüllt, so daß man einen guten Überblick über den Gesamtverlauf der einzelnen Datenblöcke über die dargestellten Datensätze erhält.

Vergleichsgrafik
Um zwei Datenblöcke direkt miteinander vergleichen zu können, verwendet man in der Praxis oft eine spezielle Form der Kurvengrafik (Bild 9), da diese in der ursprünglichen Form genauso wenig dazu geeignet ist wie die Balken- und Säulengrafik. Nachdem man (meist zwei) Datenblöcke im Grafic-Calc-Modus dargestellt hat, füllt man die Differenzfläche zwischen den Kurven dann auf, wenn zum Beispiel die Werte von Kurve »A« größer sind als diejenigen von Kurve »B«, so daß man genau ablesen kann, wann ein bestimmter Datenblock größere Werte aufweist als der oder die anderen Datenblöcke.

Datenblöcke wählen
Wenn sich mehr als ein Datenblock im Speicher befindet, muß eine Auswahl getroffen werden, welcher Datensatz dargestellt werden soll. Dazu wird auf dem Bildschirm die von der ausgewählten Grafikart abhängige maximale Anzahl der darstellbaren Datenblöcke angezeigt. In der unteren Bildschirmhälfte erscheint in einem inversen Feld der erste Datenblock. Sie können nun folgende Funktionen anwählen:

<F3>	: Sprung zum Hauptmenü.
<CRSR>-unten	: Der nächstfolgende Datenblock wird angezeigt. Nach dem letzten Datenblock wird wiederum der erste angezeigt, und so weiter. Bereits angewählte Datenblöcke werden nicht mehr angezeigt.
<CRSR>-hoch	: Der vorhergehende Datenblock wird angezeigt. Nach dem ersten Datenblock wird wiederum der letzte angezeigt, und so weiter. Bereits angewählte Datenblöcke werden nicht mehr angezeigt.
<RETURN>	: Der angezeigte Datenblock wird angewählt. Die Anzahl der noch wählbaren Datenblöcke verringert sich um eins. Ein erneuter Druck der Taste bleibt nun ohne Wirkung, bis ein anderer Datenblock angezeigt wird. Ist die maximal wählbare Zahl überschritten, wird die Wahl beendet.
<SHIFT/RETURN>	: Die Wahl wird beendet, vorausgesetzt, es wurde bislang mindestens ein Datenblock angewählt.

Datensätze wählen
Je nach Grafikart und Zahl der gewählten Datenblöcke kann man maximal eine bestimmte Anzahl von Datensätzen darstellen, die auf dem Bildschirm angezeigt wird, ausgenommen es befinden sich nur zwei Datensätze im Speicher. Da die Bezeichnung eines Datensatzes (Untertitel) nicht immer eindeutig ist (zum Beispiel wiederholen sich Monatsnamen jedes Jahr), wird zusätzlich zum Namen auch die Nummer des jeweiligen Datensatzes angezeigt. Um den Programmteil mit <SHIFT/RETURN> verlassen zu können, muß man vorher mindestens zwei Datensätze angewählt haben. <F3> bewirkt einen Rücksprung zum Programmteil »Datenblöcke wählen«, wenn nur ein Datenblock im Speicher ist zum Hauptmenü.

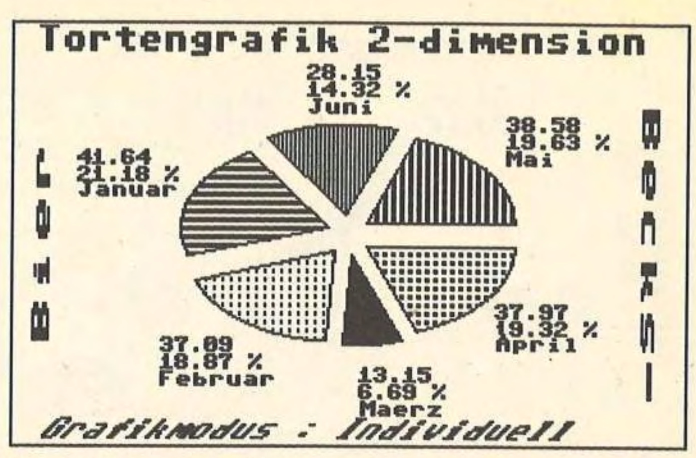


Bild 6. Mit bis zu 36 Füllmustern läßt sich die zweidimensionale Tortengrafik optisch sehr gut aufbereiten

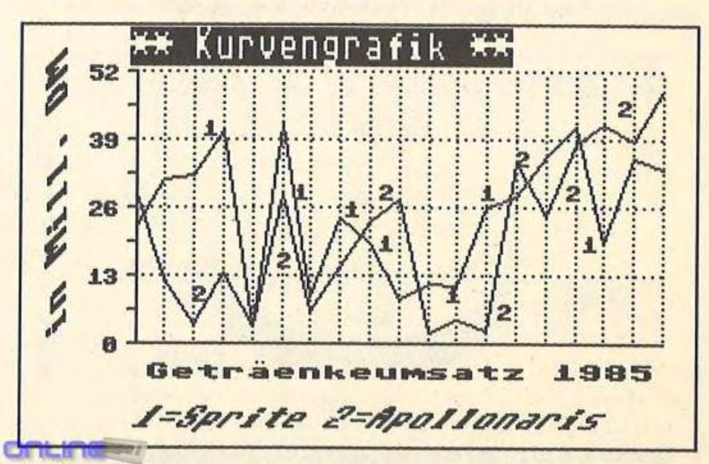


Bild 7. Die Kurvengrafik ist immer dann angebracht, wenn viele Datenelemente miteinander verglichen werden sollen

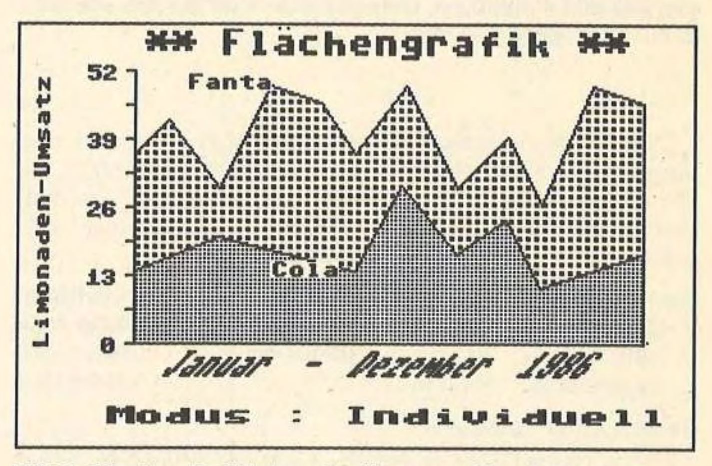


Bild 8. Werden die Flächen der Kurvengrafik mit Mustern gefüllt, bekommt man einen guten Überblick über den Gesamtverlauf der einzelnen Kurven

Bezugszahl wählen
Wenn Sie im Hauptmenü die Balkengrafik Version I angewählt haben, können Sie nun eine Zahl eingeben, die als neue Bezugszahl fungiert. Im Normalfall werden alle Balken von der Nullinie nach oben gezeichnet. Wenn man jedoch zum Beispiel alle Werte mit einem Wert ungleich null vergleichen will, kann man ihn in diesem Programmteil festlegen. Die Balken werden dann von dieser Zahl aus je nach Größenverhältnis nach oben beziehungsweise nach unten gezeichnet. Die Bezugszahl kann zwischen Null und dem Maximalwert der

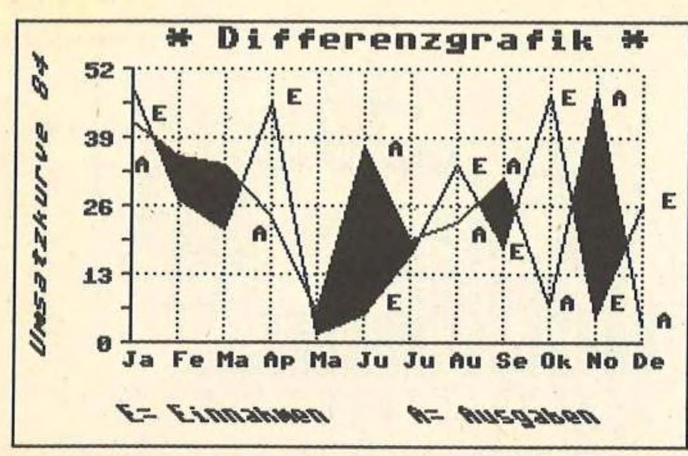


Bild 9. Bei der Differenzgrafik handelt es sich um eine normale Kurvengrafik. Allerdings kennzeichnen die gefüllten Flächen Bereiche, durch die festgestellt werden kann, an welchen Stellen ein bestimmter Datenblock größer ist als ein anderer.

gewählten Datenelemente liegen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Der Edit-Modus

Nachdem die Grafik für Sie unsichtbar gezeichnet wurde, wird in den Edit-Modus geschaltet. Sie haben nun alle erdenklichen Möglichkeiten, die Grafik weiterzuverarbeiten. Auf dem Bildschirm erscheint in der linken oberen Ecke ein Cursor, den Sie wie vom Textschirm gewohnt mit den Cursortasten in 8-Punkt-Schritten (1 Zeichen) über den gesamten Grafikschirm bewegen können. Wenn der Rand erreicht wird, erscheint der Cursor wieder auf der gegenüberliegenden Seite. Sie sind nun in der Lage, wie auf einem Textschirm zu schreiben, wobei die Tasten <RETURN>, <INST> und <DEL> jedoch ohne Wirkung bleiben. Sie haben zwei Grafikseiten zur Verfügung, wobei sich alle Zeichenbefehle auf die gerade sichtbare Grafikseite beziehen. Grafic-Calc 64 bietet Ihnen jedoch noch viele Sonderfunktionen, die nun beschrieben werden:

<CLR> : Der Grafikschirm wird gelöscht, und der Cursor springt in die linke, obere Bildschirmecke.

<HOME> : Der Cursor springt in die linke obere Bildschirmecke.

<F1> : Sprung in den Menümodus.

<F3> : Wechsel der Grafikseiten. Am Anfang wird die nun sichtbar gewordene Seite nur sinnlose Zeichen enthalten, so daß man sie am besten mit <CLR> löscht.

<F5> : Sprung zurück zum Hauptmenü. Die zuletzt sichtbare Grafikseite wird für die Erstellung einer neuen Grafik benutzt.

<F7> : Sprung zurück zum Datenmodus.

<F2> : Die Hintergrundfarbe wird gewechselt.

<F4> : Die Zeichenfarbe wird gewechselt.

<F6> : Die Rahmenfarbe wird gewechselt.

<F8> : Das Programm wird beendet.

<CBM+Z> : Es wird ein Rahmen um die Grafik gezogen. Bei erneutem Druck wird dieser wieder gelöscht.

<CBM+I> : Es wird auf Inversschrift umgeschaltet. Während im Setzmodus nur Punkte gesetzt werden, wird in diesem Modus jeder Punkt invertiert. Sie können so zum Beispiel Text in ausgefüllte Flächen schreiben.

<CBM+S> : Es wird wieder zum Setzmodus geschaltet. Der Text bleibt in diesem Modus auf ausgefüllten Flächen unsichtbar.

<CBM+E> : Die Cursorbewegung wird auf Einzelpunktmodus umgeschaltet. Wenn Sie nun die Cursortasten betätigen, wird der Cursor nur noch um jeweils einen Punkt weiterbewegt.

<CBM+N> : Es wird auf Normalbewegung (8 Punkte in alle Richtungen) des Cursors umgeschaltet.

<CBM+L> : Der Löschmodus wird aktiviert. Hierbei wird die Fläche unter dem Cursor zunächst gelöscht, bevor das Zeichen gesetzt wird. Ein erneuter Druck dieser Taste bewirkt die Aufhebung des Löschmodus, das heißt ein Zeichen wird gesetzt, ohne vorher die Fläche unter dem Cursor zu löschen.

<CBM+K> : Der Kleinschriftmodus wird eingeschaltet.

<CBM+G> : Der Großschrift-/Grafikzeichenmodus wird eingeschaltet.

<RVS ON> : Die Reversschrift wird eingeschaltet. Reversschrift ist auch im Inversschriftmodus möglich.

<RVS Off> : Die Reversschrift wird ausgeschaltet.

Der Menümodus

Nach dem Druck der Taste <F1> gelangen Sie in den Menümodus. In der untersten Zeile des Bildschirms erscheint eine Zeile mit vier Menüpunkten, die Sie mit den Tasten <CRSR>-rechts/links anwählen können. Mit <F3> gelangen Sie zurück in den Edit-Modus. Die Menüzeile verschwindet und Sie sehen Ihre Grafik wieder komplett vor sich.

Menüpunkt 1: BLOCKoperationen

Der Menüpunkt »Block« dient dazu, die Grafik ganz oder ausschnittsweise auf bestimmte Arten zu verarbeiten. Sie gelangen in ein weiteres Untermenü, in dem die möglichen Operationen aufgeführt sind.

Block verSCHIEBen

Diese Operation dient dazu, Grafikausschnitte zu verschieben und dabei eventuell stufenlos in X- und Y- Richtung zu vergrößern beziehungsweise zu verkleinern. Die Ausschnitte können wie folgt beliebig gewählt werden, müssen jedoch

immer die Form eines Rechtecks haben. In der Bildmitte erscheint ein Fadenkreuz, das Sie mit den Cursortasten auf dem Bildschirm verschieben können. Wie im Edit-Modus kann die Schrittweite mit den Tasten <CBM+E> und <CBM+N> gewählt werden. Duch die <RETURN>-Taste wird der Mittelpunkt des Fadenkreuzes zum ersten Eckpunkt des auszuwählenden Rechtecks. Daraufhin verschwindet das Fadenkreuz. Durch die Cursortasten können Sie nun die zweite Ecke festlegen, wobei immer der aktuelle Grafikausschnitt angezeigt wird. Ist der gewünschte Ausschnitt definiert, wird er durch erneuten Druck der <RETURN>-Taste übernommen. Genau auf die gleiche Weise können Sie dann das Zielgebiet markieren. Weicht dessen Größe von der des Ursprungsgebietes ab, so wird der Grafikausschnitt durch stufenlose Vergrößerung beziehungsweise Verkleinerung dem Zielgebiet genau angepaßt. Dies ist eine bislang einmalige Funktion, die außer Grafic-Calc 64 bisher kein anderes Grafikprogramm bietet.

Bei der Markierung der Ausschnitte ist zu beachten, daß ein Gebiet nur dann akzeptiert wird, wenn sich die X- und Y-Koordinaten der einen Ecke von denen der anderen unterscheiden. Eine zu einer Linie entartetes Rechteck kann also nicht verarbeitet werden.

Block KOPIERen

Wie »Block verSCHIEBen«, Quellgebiet wird jedoch gelöscht.

Block INVERTieren

Durch diese Funktionen haben Sie die Möglichkeit, Grafikausschnitte zu invertieren. Das Gebiet wird wie beschrieben ausgewählt.

Block LÖSCHen

Wie »Block INVERtieren«, Gebiet wird jedoch gelöscht statt invertiert.

Block TRANSferieren

Durch diese Funktion können Sie Teile der sichtbaren Grafikseite in die unsichtbare hineinkopieren. Die Operation entspricht in ihrer Durchführung dem Punkt »Block KOPIERen« und »Block INVERtieren«, die Auflösung in X-Richtung beträgt jedoch minimal 8 Punkte, so daß bei der Wahl des Einzelpunktmodus <CBM+E> nur eine Wirkung in Y-Richtung erzielt wird.

Alle Unterpunkte kann man mit der Taste <F3> vorzeitig verlassen. Es wird in das Untermenü »Blockoperationen« zurückgesprungen.

Menüpunkt 2: TEXToperationen

In diesem Menüpunkt können Sie das Aussehen der Schriftzeichen im Edit-Modus beliebig verändern. Nach einer Veränderung nimmt der Cursor im Edit-Modus immer genau die Form und Größe der neudefinierten Zeichen an, so daß Sie immer genau sehen können, wo Ihr Schriftzeichen plaziert wird.

TextGRÖSSE verändern

Nach der Wahl dieses Punktes erscheint in der Mitte der Grafik ein Fenster, in dem das Zeichen »F« in der zuletzt gewählten Art dargestellt wird (Bild 10). Durch die Cursortasten kann man die Größe in X-Richtung von 6 bis 24 und in Y-Richtung von 4 bis 24 Punkte verändern. Wenn das Zeichen die gewünschte Größe angenommen hat, läßt sich diese durch die <RETURN>-Taste übernehmen.

TextROTATION festlegen

Bei Grafic-Calc 64 ist es möglich, nicht nur horizontal zu schreiben, sondern die Schrift auch um 90, 180 oder 270 Grad zu kippen. Durch <CRSR>-links/-rechts kann man die gewünschte Zeichenlage im Fenster auswählen. Mit der <RETURN>-Taste wird die Richtung übernommen. Im Edit-Modus paßt sich die Belegung der Cursortasten automatisch der Schriftrichtung an, das heißt, es wird praktisch der ganze Bildschirm gekippt, wodurch besonders das Schreiben längerer Passagen vereinfacht wird.

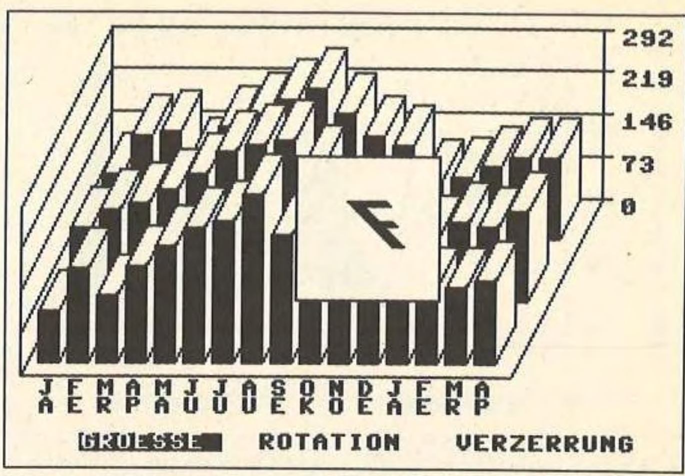


Bild 10. Mit Hilfe der Cursortasten läßt sich die Größe der Zeichen in X- und Y-Richtung variieren

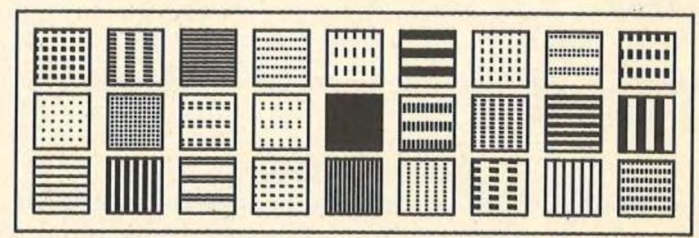


Bild 11. 27 der 36 möglichen Füllmuster sorgen für eine übersichtliche Darstellung Ihrer Geschäftsgrafiken

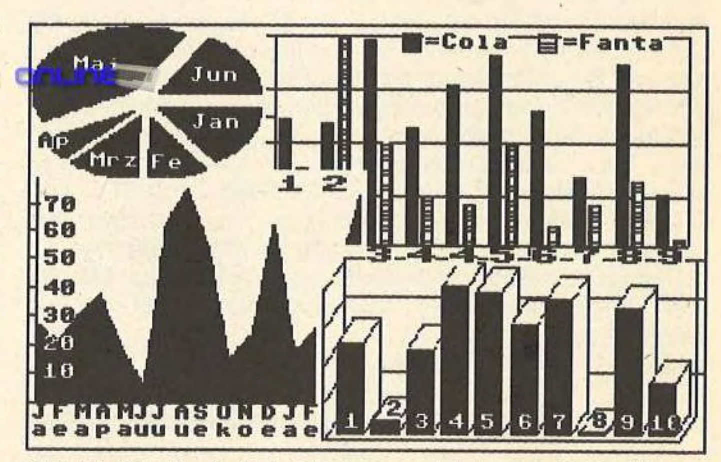


Bild 12. Mit »Grafic-Calc 64« lassen sich komplette Grafiken oder Grafikausschnitte verkleinern oder vergrößern und an eine beliebige Stelle des ersten oder zweiten Bildschirms kopieren

TextVERZERRUNG wählen

Zu guter Letzt läßt sich auch noch festlegen, ob Sie normale oder links- beziehungsweise rechtskursive Schrift wünschen. Die Auswahl geschieht wie bei »ROTATION«.

Alle Unterpunkte können mit <F3> vorzeitig verlassen werden. Es wird dann in das Untermenü »Textoperationen« zurückgesprungen.

Menüpunkt 3: EIN-/AUSGABEoperationen

Grafik laden

In diesem Punkt lassen sich auf Diskette gespeicherte Grafiken in die sichtbare Grafikseite laden. Geben Sie dazu bitte in der untersten Zeile den Grafiknamen ein und bestätigen Sie mit <RETURN>.

Grafik speichern

Damit können Sie die sichtbare Grafikseite auf Diskette speichern. Grafic-Calc 64 zeichnet die Grafik-Bytes unver-

ändert auf, so daß die Grafiken praktisch mit jedem anderen Programm, zum Beispiel Hi-Eddi, geladen werden können. Besteht auf Diskette bereits ein File des eingegebenen Namens, so wird dies angezeigt. Durch die Tasten <CRSR>-links/-rechts können Sie wählen, ob das alte File überschrieben werden soll oder ob Sie einen neuen File-Namen wählen möchten.

Druckerroutine laden

Um die erstellten Grafiken auf einem Drucker ausgeben zu können, ist das Laden einer Hardcopy-Routine nach $C000 erforderlich. Damit lassen sich auch »exotische« Drucker anpassen. Da ein ganzes Kilobyte frei zur Verfügung steht (Bereich bis $C3FF), kann man auch komfortable Routinen, zum Beispiel für vergrößerten Druck, verwenden. Bitte beachten Sie, daß die Druckroutine den Vorsatz »D-« vor dem eigentlichen Namen haben muß, um geladen werden zu können. Das Programm wird automatisch an die richtige Stelle geladen. Bitte achten Sie jedoch darauf, daß es auch für den Adreßbereich ab $C000 angepaßt wurde, da sonst eventuelle Sprünge falsch ausgeführt werden und Grafic-Calc 64 abstürzt. In diesem Fall wäre die Grafik und alle Daten im Speicher verloren.

Hardcopy drucken

Es wird in die vorher geladene Druckroutine verzweigt. Ist keine eingeladen worden, wird der Befehl ignoriert. Bitte beachten Sie, daß die Prüfung auf einen nichteingeschalteten Drucker von der Hardcopy-Routine erfolgen muß. Grafic-Calc 64 kann diese Aufgabe nicht erfüllen, da Geräte- und Sekundäradressen nur der Druckroutine bekannt sind (Dadurch ist es ja erst möglich, jeden Drucker zu verwenden!).

Directory anzeigen

Eine nützliche Funktion, wenn man den Namen von Grafiken oder Druckroutinen vergessen hat. Man erkennt Grafiken an dem Vorsatz »G-«, während die Hardcopy-Routinen den Vorsatz »D-« aufweisen.

Durch die Taste <F3> können Sie bei der Namenswahl in das Untermenü »Ein-Ausgabe« zurückspringen.

Menüpunkt 4: Zeichenoperationen

Um Ihre Grafik weiter zu verfeinern, können Sie im Zeichenmodus Punkte, Linien, Rechtecke und andere Figuren zeichnen und ausfüllen. Besonders im Grafikmodus »Individuell« kann man wahre Meistergrafiken erzeugen.

SETZmodus

Das Zeichnen auf dem Bildschirm ist den Blockoperationen ähnlich. In der Bildschirmmitte erscheint ein Fadenkreuz, mit dem Sie den Startpunkt markieren können, wie es bei »Block verSCHIEBen« beschrieben wurde. Durch Betätigung der Cursortasten können Sie anschließend den Zielpunkt markieren. Mit <RETURN> wird zwischen Start- und Zielpunkt eine Linie gezogen. Ist der Zielpunkt gleich dem Startpunkt, so entartet die Linie zum Punkt. Der Zielpunkt der Linie ist gleichzeitig Startpunkt für eine neue Linie. Somit können Sie weitere Linien zeichnen, so daß sich praktisch alle Figuren wie Rechtecke, Rauten, Dreiecke etc. erstellen lassen. Mit <F3> wird der Setzmodus verlassen und in das Untermenü »Zeichenoperationen« zurückgekehrt.

LÖSCHmodus

Funktion wie Setzmodus, nur werden hierbei Linien, Punkte und Figuren gelöscht.

INVERTiermodus

Funktion wie Setz- und Löschmodus, nur werden alle Punkte invertiert.

Flächen ausFÜLLen

Dieser Menüpunkt versetzt Sie in die Lage, beliebige Flächen mit einem der 36 verfügbaren Muster auszufüllen. Dazu erscheint in der Bildschirmmitte ein Fadenkreuz, das Sie mit dem Cursortasten in die auszufüllende Fläche bewegen können. Durch einen Druck auf die <RETURN>-Taste wird die Fläche gefüllt. Bitte achten Sie auf eine durchgehende Begrenzung der Fläche, da sonst eventuell der ganze Bildschirm gefüllt wird. Anschließend erscheint wieder das Fadenkreuz, und Sie können die nächste Fläche bearbeiten. Mit <F3> wird in das aufrufende Menü zurückgesprungen.

MUSTER wählen

Grafic-Calc 64 stellt Ihnen nicht weniger als 36 Muster zur Verfügung (Bild 11), mit denen Sie Flächen ausfüllen können. Dazu erscheint in einem Fenster in der Bildschirmmitte das letzte angewählte Muster. Durch die <CRSR>-hoch/-unten können Sie wie in einem Musterkatalog »blättern«. Erscheint das gewünschte Muster, läßt es sich mit <RETURN> übernehmen. Die <F3>-Taste führt zum Abbruch der Musterwahl.

Erzeugen von mehreren Grafiken auf einer Seite

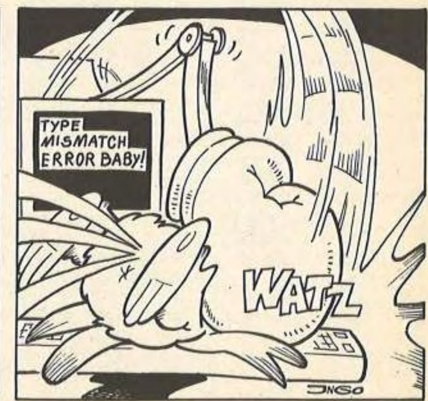
Mit Grafic-Calc 64 ist es natürlich möglich, mehrere Grafiken auf einer Seite zu erzeugen. Dazu ist folgendes Vorgehen notwendig: Nachdem eine Grafik erstellt wurde, können Sie diese mit der Blockoperation »SCHIEB« an die Stelle des Grafikschirms verschieben (und verkleinern), an der diese plaziert werden soll. Anschließend überführen Sie diesen Ausschnitt mit dem »TRANS«-Befehl auf die unsichtbare Grafikseite. Danach erstellen Sie die weiteren Grafiken, die Sie











ebenfalls auf dieser Seite darstellen wollen. Diese verschieben und transferieren Sie auf die gleiche Weise, wie es eben beschrieben wurde. Wenn Sie dann die Grafikseiten wechseln, sehen Sie die zuletzt unsichtbare Grafikseite mit allen Grafiken vor sich (Bild 12).

Wie schon erwähnt, kann von Grafic-Calc aus jede Druckerroutine nachgeladen werden, die folgende Bedingungen erfüllt:

1. Die Routine muß im Bereich von $C000 bis maximal $C3FF liegen.
2. Aufruf nur mit SYS 49152 (ohne Parameter)
3. Die Druckerroutine muß die HiRes-Grafiken im Bereich von $A000 bis $BFFF oder $E000 bis $FFFF bearbeiten können.
4. Der Druckertreiber muß durch den Vorsatz »D-« als Druckertreiber für Grafic-Calc kenntlich gemacht werden.

Listing 14 ist ein entsprechender Treiber für Epson und kompatible Drucker, die über ein Interface mit dem C 64 verbunden sind, das bei Sekundäradresse »0« alle Daten ohne Umcodierung zum Drucker weiterleitet (Linearkanal oder Direktmodus). Besitzen Sie ein Interface, das den Linearkanal unter einer anderen Sekundäradresse anspricht, ist das Programm mit LOAD "D-EPSON",8,1 zu laden. Mit POKE 49165, Sekundäradresse läßt sich die Routine Ihren Erfordernissen anpassen. Speichern können Sie den Druckertreiber mit folgendem Einzeiler:

```
1 SYS (57812)"D-name",8:POKE 193,0:POKE
194,192:POKE 174,193:POKE 175,192:SYS 62957
```

Natürlich lassen sich auch andere universelle Druckerroutinen wie zum Beispiel »Superprint« (Ausgabe 5/86) oder »Hardmaker« (Ausgabe 4/86 und 9/86) einsetzen. Der Nachteil ist nur der, daß das Programm Grafic-Calc zum Drucken verlassen werden muß.

(Frank Riemenschneider/ah)

```
Name : start                0801 20e8
-------------------------------------

0801 : 1a 08 01 00 9e 32 30 37  0a
0809 : 36 20 47 52 41 46 49 43  5d
0811 : 2d 43 41 4c 43 20 36 34  30
0819 : 00 00 00 4c 92 0c 4c a7  ad
0821 : 0e 4c 81 0e 09 09 1e 1b  ff
0829 : 1b 1c 1c 0c 0c 18 18 1d  f7
0831 : 1d 1c 1c 1d 0c 1d 15 15  2f
0839 : 15 15 15 15 15 15 15 15  39
0841 : 15 15 15 15 15 15 15 15  41
0849 : 14 16 17 17 17 1d 1d 1d  1a
0851 : 0e 19 18 18 18 19 19 19  d6
0859 : 19 18 19 19 16 0e 16 0e  2e
0861 : 18 18 18 18 0e 0e 1a 1a  7c
0869 : 1c 1a 1b 1a 0d 1a 1d 19  e5
0871 : 1a 1a 1a 1e 1e 1e 1f 19  64
0879 : 1f 1f 1f 1f 1f 1f 1f 1f  79
0881 : 1f 1f 1f 1f 1f 1f 1f 97  72
0889 : ae 07 74 62 2a 0a 80 a6  66
0891 : 32 56 1c 0f e3 e3 30 a0  37
0899 : 72 66 49 36 24 24 95 24  59
08a1 : 24 24 24 24 24 24 24 85  64
08a9 : 9a fd c8 fe 7a 74 74 41  f3
08b1 : 8d c2 43 cb 60 da da da  e8
08b9 : 9e 6d 6d ba da ba b0 cd  a2
08c1 : 08 b4 9a 6b 6b 32 32 9d  84
08c9 : a0 12 5c cc 1d 1a 1d fe  38
08d1 : 5c 5c fd 06 00 09 a0 a2  ac
08d9 : 9f 3d da 75 75 75 76 75  44
08e1 : 75 75 75 75 75 75 74 75  dd
08e9 : 75 77 00 07 0e 15 1c 23  3b
08f1 : 2a 31 38 3f 46 4d 54 5b  81
08f9 : 62 69 70 77 7e 85 8c 93  88
0901 : 9a a1 a8 af b6 bd c4 cb  90
0909 : d2 d9 27 03 00 00 10 e8  04
0911 : 64 0a 6a 53 2b 12 7b b8  22
0919 : b8 ba bb bf a0 02 a9 20  16
0921 : 24 64 10 05 20 c9 0d a9  f4
0929 : 2d 99 fe 00 84 71 a2 00  41
0931 : 86 62 a5 64 f0 0c c9 27  c3
0939 : b0 13 e8 c9 03 b0 0e e8  a6
0941 : 90 0b a5 65 f0 4b a2 02  65
0949 : c9 64 b0 01 e8 bd 0b 09  4b
0951 : 85 22 bd 0f 09 85 23 a0  c3
0959 : ff 38 c8 a5 65 e5 23 85  78
0961 : 65 a5 64 e5 22 85 64 b0  b0
0969 : f1 a5 65 65 23 85 65 a5  72
0971 : 64 65 22 85 64 a5 62 d0  60
0979 : 05 98 f0 0c e6 62 98 09  7e
0981 : 30 a4 71 99 ff 00 e6 71  11
0989 : e8 e0 04 90 c0 a4 71 a5  37
0991 : 65 09 30 4c 04 bf a5 0e  01
0999 : 10 06 20 c9 0d 4c cb 0e  6c
09a1 : a5 61 f0 06 a5 66 49 ff  a6
09a9 : 85 66 4c cb 0e a5 0e 30  95
09b1 : 03 20 42 14 a5 64 49 ff  7a
09b9 : 85 64 a5 65 49 ff 85 65  fc
09c1 : 4c cb 0e 4c 58 b6 aa d0  87
09c9 : 04 a6 6f d0 06 a6 65 d0  e3
09d1 : 04 a6 64 86 16 a5 61 85  31
09d9 : 6e b1 6f 85 69 18 65 61  5c
09e1 : b0 e1 85 61 f0 66 a5 33  4f
09e9 : a4 34 38 e5 61 b0 01 88  23
09f1 : c4 32 d0 02 c5 31 b0 03  f1
09f9 : 20 7a 1f 85 33 85 62 85  c3
0a01 : 35 84 34 84 63 84 36 a0  8a
0a09 : 02 b1 6f 85 23 88 b1 6f  8c
0a11 : 85 22 a4 69 f0 19 88 f0  d9
0a19 : 07 b1 22 91 35 88 d0 f9  82
0a21 : b1 22 91 35 a5 69 18 65  bf
0a29 : 35 85 35 90 02 e6 36 a0  f2
0a31 : 02 b1 64 85 23 88 b1 64  dc
0a39 : 85 22 a4 6e f0 0e 88 f0  4a
0a41 : 07 b1 22 91 35 88 d0 f9  aa
0a49 : b1 22 91 35 4c 0c 18 a6  e9
0a51 : 65 d0 1d a6 64 86 16 a6  5b
0a59 : 63 e4 34 d0 13 a6 62 e4  0f
0a61 : 33 d0 0d a5 61 f0 09 18  e6
0a69 : 65 33 85 33 90 02 e6 34  4d
0a71 : b1 6f aa c8 b1 6f 85 6a  1f
0a79 : c8 b1 6f 85 6b a5 70 d0  ee
0a81 : 1c a5 6f 85 16 a5 6b c5  c4
0a89 : 34 d0 12 a5 6a c5 33 d0  a2
0a91 : 0c 8a f0 09 18 65 6a 85  a1
0a99 : 33 90 02 e6 34 e4 61 f0  44
0aa1 : 08 a0 04 90 04 a0 01 a6  a3
0aa9 : 61 84 66 a0 ff e8 c8 ca  fa
0ab1 : f0 20 b1 6a d1 62 [illegible] [illegible]  4d
0ab9 : a9 01 b0 02 a9 04 25 [illegible]  17
0ac1 : f0 02 a9 ff 85 64 85 65  79
0ac9 : a9 80 85 0e 0a 85 0d 4c  6f
0ad1 : c9 0e a5 66 10 e8 a4 69  85
0ad9 : d0 22 a4 61 f0 08 a5 66  c2
0ae1 : 30 07 a9 04 d0 05 a9 02  60
0ae9 : 2c a9 01 25 3c f0 02 a9  75
0af1 : ff 85 64 85 65 a9 80 85  2d
0af9 : 0e 4c c9 0e a5 61 d0 06  16
0b01 : a5 6e 30 de 10 e3 a5 66  49
0b09 : 45 6e 30 d2 c4 61 d0 1c  bf
0b11 : a5 6a c5 62 d0 16 a5 6b  d4
0b19 : c5 63 d0 10 a5 6c c5 64  64
0b21 : d0 0a a9 7f c5 70 a5 6d  a2
0b29 : e5 65 f0 ba 90 b0 b0 d0  47
0b31 : a0 00 84 69 84 6a 84 6b  a4
0b39 : a2 90 a5 6c 85 6e 10 12  4a
0b41 : 49 ff 85 6c a5 6d 49 ff  64
0b49 : 85 6d e6 6d d0 02 e6 6c  7e
0b51 : a5 6c d0 08 a2 88 a5 6d  41
0b59 : f0 16 84 6d 30 06 ca 06  8e
0b61 : 6d 2a 10 fa 85 6a a5 6d  64
0b69 : 85 6b 86 69 84 6c 84 6d  0b
0b71 : a5 0e 10 03 20 ff 13 a4  19
0b79 : 3c c0 07 b0 03 4c d7 0a  f3
0b81 : b9 0c 09 85 55 b9 11 09  ad
0b89 : 85 56 a5 6e 45 66 85 6f  ed
0b91 : a5 61 20 54 00 4c c9 0e  1f
0b99 : a2 02 a5 6c c5 64 d0 06  02
0ba1 : a4 6d c4 65 f0 09 ca 45  e7
0ba9 : 64 30 12 b0 02 a2 04 8a  1a
0bb1 : 25 3c f0 02 a9 ff 85 64  ea
0bb9 : 85 65 4c c9 0e b0 ee 90  80
0bc1 : ee a5 61 d0 04 85 64 f0  d4
0bc9 : 44 24 70 10 03 20 1b bc  55
0bd1 : a5 64 05 65 d0 50 a5 61  7f
0bd9 : c9 81 90 4a e9 90 10 46  c0
0be1 : c9 f9 b0 16 69 07 aa a5  5a
0be9 : 63 d0 3b a5 62 e8 f0 06  75
0bf1 : 4a b0 33 e8 d0 fa 86 64  45
0bf9 : f0 13 aa a5 63 85 28 a5  20
0c01 : 62 4a 66 28 b0 20 e8 d0  78
0c09 : f8 85 64 a5 28 85 65 24  1e
0c11 : 66 10 03 20 c9 0d a9 80  f1
0c19 : 85 0e a6 3c e0 07 b0 03  e5
0c21 : 4c 99 0b 4c fe 0c 4c 31  6a
0c29 : 0b 20 5c 0c a5 0e 30 03  6f
0c31 : 20 42 14 46 3c b0 0c a5  05
0c39 : 6c 25 64 85 64 a5 6d 25  75
0c41 : 65 90 0a a5 6c 05 64 85  b1
0c49 : 64 a5 6d 05 65 85 65 4c  2d
0c51 : c9 0e 4c 48 b2 a9 00 85  c1
0c59 : 6b f0 13 a5 69 c9 81 90  c2
0c61 : f4 e9 90 10 ed aa a5 6a  10
0c69 : 4a 66 6b e8 d0 fa 06 6e  b8
0c71 : 90 02 49 ff 85 6c a5 6b  7e
0c79 : 90 02 49 ff 85 6d 60 20  e2
0c81 : e7 ff 20 b1 0c a5 39 85  84
0c89 : 50 a5 3a 85 51 a0 06 d0  bf
0c91 : 05 20 e4 0c a0 0a b9 93  c9
0c99 : 1f be 94 1f 4c 23 1d 20  b3
0ca1 : f3 0c 4c ac 0e a5 50 85  9d
0ca9 : 39 a5 51 85 3a 4c ac 0e  8f
0cb1 : a2 05 bd 93 1f 95 2d ca  a1
0cb9 : 10 f8 a6 2e 86 60 85 5f  f5
0cc1 : e4 30 d0 04 c5 2f f0 13  32
0cc9 : a0 01 a9 00 c8 91 5f c0  6c
0cd1 : 06 d0 f9 98 65 5f 90 e6  32
0cd9 : e8 b0 e1 a5 37 a4 38 85  cb
0ce1 : 33 84 34 68 a8 68 a2 f8  bb
0ce9 : 9a 48 98 48 a9 00 85 3b  fe
0cf1 : 85 11 ad 9b 1f 85 41 ad  5c
0cf9 : 9c 1f 85 42 60 f0 11 e0  62
0d01 : 08 d0 4e a5 6d e5 65 85  60
0d09 : 65 a5 6c e5 64 4c 1c 0d  4c
0d11 : 18 a5 6d 65 65 85 65 a5  67
0d19 : 6c 65 64 85 64 70 03 4c  70
0d21 : c9 0e a2 00 86 62 86 63  f6
0d29 : 86 66 90 05 c6 66 20 c9  5b
0d31 : 0d a9 00 85 0e 85 70 20  d3
0d39 : db bc 4c c9 0e a5 62 05  60
0d41 : 63 d0 ee a5 64 30 ea a5  3b
0d49 : 66 10 03 20 c9 0d 4c c9  46
0d51 : 0e a5 64 45 6c 85 66 a5  cb
0d59 : 64 10 03 20 c9 0d a5 6c  ff
0d61 : 10 10 49 ff 85 6c a5 6d  f9
0d69 : 49 ff 85 6d e6 6d d0 02  e2
0d71 : e6 6c a5 64 a6 65 c5 6c  09
0d79 : 90 0a a4 6c 85 6c a5 6d  f2
0d81 : 86 6d aa 98 a0 00 84 62  5c
0d89 : 84 63 84 64 84 65 84 6a  c7
0d91 : 84 6b a8 f0 46 85 28 86  51
0d99 : 29 a5 28 05 29 f0 9e 46  61
0da1 : 28 66 29 90 19 18 a5 65  0c
0da9 : 65 6d 85 65 a5 64 65 6c  bf
0db1 : 85 64 a5 63 65 6b 85 63  cd
0db9 : a5 62 65 6a 85 62 06 6d  94
0dc1 : 26 6c 26 6b 26 6a 90 d1  b0
0dc9 : a5 64 49 ff 85 64 a5 65  cf
0dd1 : 49 ff 85 65 e6 65 d0 02  09
0dd9 : e6 64 60 8a f0 bf 4a aa  e6
0de1 : 90 13 18 a5 65 65 6d 85  f8
0de9 : 65 a5 64 65 6c 85 64 a5  b6
0df1 : 63 65 6b 85 63 06 6d 26  fb
0df9 : 6c 26 6b 90 de a9 19 85  10
0e01 : 16 20 e0 a9 4c ac 0e a5  42
0e09 : 39 a6 3a 85 7a 86 7b 85  a9
0e11 : 3d 86 3e 4c e1 a7 85 3c  94
0e19 : 68 30 1e d0 41 68 85 6e  85
0e21 : 68 85 69 68 85 6a 68 85  0c
0e29 : 6b 68 85 6c 68 85 6d e0  e1
0e31 : 0c b0 03 4c 71 0b 4c 2a  d5
0e39 : 0c 68 85 6c 68 85 6d e0  92
0e41 : 0c b0 15 e0 0a b0 0e a4  ae
0e49 : 0e 10 10 e0 07 b0 03 4c  1a
0e51 : 99 0b 4c fe 0c 4c 31 0b  61
0e59 : 4c 2d 0c 4c c2 0b 68 85  fa
0e61 : 6f 68 85 70 e0 07 b0 03  83
0e69 : 4c 50 0a 4c c7 09 aa c9  ec
0e71 : 0e 90 a3 bd 7a 08 85 55  10
```

```
0e79 : bd 17 08 85 56 6c 55 00   93
0e81 : 68 68 68 68 a5 7a a6 7b   04
0e89 : 85 39 86 3a 24 11 50 1f   de
0e91 : a5 91 c9 7f d0 19 20 b7   27
0e99 : ab 38 b0 04 20 44 a6 18   fc
0ea1 : 20 41 a8 20 b7 ab 68 68   db
0ea9 : 20 68 a8 24 11 70 e1 a0   09
0eb1 : 00 84 3b e6 39 d0 17 e6   e3
0eb9 : 3a d0 13 a0 00 18 65 39   fd
0ec1 : 85 39 90 0a e6 3a d0 06   d8
0ec9 : a0 00 e6 39 f0 f6 b1 39   4a
0ed1 : 10 9c c9 c0 90 77 c9 e0   67
0ed9 : b0 5b aa bc 2b 08 b1 2d   8d
0ee1 : 10 0b c8 a5 0e 30 30 20   c1
0ee9 : 42 14 4c 18 0f c8 b1 2d   a4
0ef1 : 30 36 a5 0e 10 07 84 22   f7
0ef9 : 20 ff 13 a4 22 c8 24 70   4c
0f01 : 10 03 20 1b bc a5 61 c9   a0
0f09 : 2d c8 a5 66 09 7f 25 62   b6
0f11 : 91 2d c8 a5 63 91 2d c8   29
0f19 : a5 64 91 2d c8 a5 65 91   6d
0f21 : 2d a0 00 84 3b 4c cb 0e   90
0f29 : 98 38 65 2d 85 49 a5 2e   72
0f31 : 69 00 4c 61 13 c9 e6 b0   56
0f39 : 14 85 3b e6 39 f0 0a c9   92
0f41 : e4 90 03 4c 9f 11 4c 65   36
0f49 : 10 e6 3a d0 f2 a6 3b 85   d1
0f51 : 3b f0 7e a4 0e d0 70 a5   ad
0f59 : 61 d0 04 85 64 f0 44 24   fb
0f61 : 70 10 03 20 1b bc a5 64   95
0f69 : 05 65 d0 45 a5 61 c9 81   8d
0f71 : 90 3f e9 90 10 3b c9 f9   23
0f79 : b0 16 69 07 aa a5 63 d0   77
0f81 : 30 a5 62 e8 f0 06 4a b0   03
0f89 : 28 e8 d0 fa 86 64 f0 13   2e
0f91 : aa a5 63 85 28 a5 62 4a   65
0f99 : 66 28 b0 15 e8 d0 f8 85   e6
0fa1 : 64 a5 28 85 65 a0 80 24   38
0fa9 : 66 10 1e 20 c9 0d 4c c8   6b
0fb1 : 0f a5 65 48 a5 64 48 a5   df
0fb9 : 63 48 a5 62 48 a5 61 48   be
0fc1 : a5 66 48 98 48 f0 08 a5   36
0fc9 : 65 48 a5 64 48 98 48 a5   fe
0fd1 : 3b c9 a0 b0 48 aa bc 6b   d3
0fd9 : 08 b1 2d 10 14 85 0e c8   3e
0fe1 : c8 b1 2d 85 64 c8 b1 2d   2b
0fe9 : 85 65 a0 00 84 0d 4c cb   c2
0ff1 : 0e c8 b1 2d 10 3c 85 0d   88
0ff9 : 98 38 65 2d 85 49 85 64   2e
1001 : a5 2e 69 00 85 4a 85 65   a3
1009 : a0 02 b1 49 85 63 88 84   de
1011 : 0e b1 49 85 62 88 b1 49   bf
1019 : 85 61 4c cb 0e c9 a6 b0   07
1021 : 7d e6 39 f0 09 a0 00 c9   a7
1029 : a4 90 39 4c 9f 11 e6 3a   80
1031 : d0 f3 c8 b1 2d 85 61 c8   79
1039 : b1 2d 85 66 09 80 85 62   1e
1041 : c8 b1 2d 85 63 c8 b1 2d   7b
1049 : 85 64 c8 b1 2d 85 65 a0   3e
1051 : 00 84 0e 84 0d 84 70 4c   f7
1059 : cb 0e b1 39 e6 39 d0 0a   4e
1061 : e6 3a d0 06 29 03 c9 03   31
1069 : f0 f0 85 48 85 60 b1 39   d0
1071 : 85 47 0a 26 60 0a 26 60   91
1079 : 0a 26 60 38 e5 47 a8 a5   3c
1081 : 60 e5 48 aa 98 18 65 2d   75
1089 : 85 5f 8a 65 2e 85 60 a5   e9
1091 : 5f 69 02 85 49 a5 60 69   ec
1099 : 00 85 4a 4c 08 13 c9 e7   88
10a1 : b0 6f c9 b0 90 0f 85 0e   45
10a9 : 29 0f 85 65 a0 00 84 64   4d
10b1 : 84 0d 4c cb 0e a2 00 c9   d2
10b9 : aa b0 7d a0 01 85 0e c9   37
10c1 : a7 90 06 d0 13 b1 39 aa   45
10c9 : c8 b1 39 85 65 86 64 c8   17
10d1 : 98 a0 00 84 0d 4c be 0e   94
10d9 : b1 39 85 61 c8 b1 39 85   be
10e1 : 66 09 80 85 62 c8 b1 39   42
10e9 : 85 63 c8 b1 39 85 64 c8   6b
10f1 : b1 39 85 65 a0 00 84 0d   83
10f9 : 84 0e a9 06 4c be 0e 85   ad
1101 : 0e 29 1f 10 a5 a0 01 b1   34
1109 : 39 e6 39 d0 0e e6 3a d0   c0
1111 : 0a f0 f2 c9 f0 b0 e8 29   14
1119 : 07 a0 01 85 61 84 0e a5   1f
1121 : 39 aa 18 65 61 85 39 a4   d3
1129 : 3a 90 02 e6 3a e8 d0 01   39
1131 : c8 86 62 84 63 4c 0c 18   5e
1139 : 86 0d f0 2d c9 ac 90 1b   a2
1141 : d0 08 86 0e 20 7b af 4c   ae
1149 : c9 0e c9 af 90 0a 20 48   ec
1151 : af a0 01 84 0e 4c c9 0e   a8
1159 : 4c 08 af 85 0e a5 90 10   b6
1161 : 01 ca 86 64 85 65 4c c9   3e
1169 : 0e 86 0e a9 a0 ae 20 20   fe
1171 : a2 bb 4c c9 0e b1 39 18   c1
1179 : 65 2f 85 69 c8 b1 39 65   ce
1181 : 30 85 6a e6 39 d0 02 e6   db
1189 : 3a a0 00 b1 69 aa 18 65   61
1191 : 2f 85 5f c8 8a 11 69 f0   2c
1199 : 66 b1 69 4c b4 11 d0 d5   7e
11a1 : b1 39 a8 18 b1 2f aa 65   26
11a9 : 2f 85 5f c8 8a 11 2f f0   5c
11b1 : 4e b1 2f 65 30 85 60 a0   42
11b9 : 01 b1 5f 85 46 88 b1 5f   4a
11c1 : 85 45 a0 04 b1 5f 85 0b   d4
11c9 : 0a 69 05 65 5f 85 58 a9   4d
11d1 : 00 65 60 85 59 c8 68 30   2a
11d9 : 17 68 85 6e 68 85 69 68   7d
11e1 : 85 6a 68 85 6b 68 68 20   42
11e9 : 5c 0c a5 6d 48 a5 6c 48   56
11f1 : 68 85 72 d1 5f 90 0b d0   3b
11f9 : 06 c8 68 d1 5f 90 05 4c   df
1201 : 45 b2 c8 68 85 71 c6 0b   f4
1209 : f0 4e c8 68 30 17 68 85   c8
1211 : 6e 68 85 69 68 85 6a 68   6f
1219 : 85 6b 68 68 20 5c 0c a5   db
1221 : 6d 48 a5 6c 48 68 85 6c   60
1229 : d1 5f 90 0b d0 06 c8 68   61
1231 : d1 5f 90 05 4c 45 b2 c8   c2
1239 : 68 85 6d aa a5 72 05 71   f9
1241 : 18 f0 0a 20 4c b3 8a 65   af
1249 : 6d aa 98 a4 22 65 6c 86   d2
1251 : 71 85 72 c6 0b d0 b3 8a   15
1259 : a6 72 0a 26 72 24 45 30   3d
1261 : 46 24 46 30 70 0a 26 72   26
1269 : 65 71 90 02 e8 18 65 58   81
1271 : 85 49 8a 65 72 65 59 85   ad
1279 : 4a 24 3b 50 03 4c 29 13   0c
1281 : a0 04 b1 49 85 65 88 b1   c2
1289 : 49 85 64 88 b1 49 85 63   01
1291 : 88 b1 49 85 66 09 80 85   b1
1299 : 62 88 b1 49 85 61 84 0d   64
12a1 : 84 0e 84 70 4c cb 0e 65   82
12a9 : 58 85 49 a5 72 65 59 85   8e
12b1 : 4a a0 00 24 3b 70 13 c8   e5
12b9 : b1 49 85 65 88 b1 49 85   63
12c1 : 64 a9 80 85 0e 84 0d 4c   9c
12c9 : cb 0e a5 0e 30 7d 20 42   ba
12d1 : 14 a0 00 f0 76 65 71 90   cd
12d9 : 02 e8 18 65 58 85 49 24   21
12e1 : 3b 70 78 85 64 8a 65 72   38
12e9 : 65 59 85 4a 85 65 a9 ff   d0
12f1 : 85 0d a0 02 b1 64 85 63   80
12f9 : 88 84 0e b1 64 85 [illegible] 88   8a
1301 : b1 64 85 61 4c cb 0e a0   0e
1309 : 00 24 3b b1 5f 30 a6 c8   c4
1311 : b1 5f 10 0f 70 4c 85 0d   f1
1319 : a6 49 a5 4a 86 64 85 65   83
1321 : 4c f3 12 70 03 4c 81 12   b6
1329 : a5 0e 10 03 20 ff 13 a5   d3
1331 : 70 10 03 20 1b bc a0 00   88
1339 : a5 61 91 49 c8 a5 66 09   82
1341 : 7f 25 62 91 49 c8 a5 63   56
1349 : 91 49 c8 a5 64 91 49 c8   ef
1351 : a5 65 91 49 a0 00 84 3b   c9
1359 : 4c cb 0e 8a 65 72 65 59   92
1361 : 85 4a a9 19 85 16 a5 61   fb
1369 : f0 48 a4 63 c4 34 d0 04   4c
1371 : a4 62 c4 33 90 3c a5 65   2a
1379 : f0 38 a4 34 a5 33 38 e5   d6
1381 : 61 b0 01 88 c4 32 d0 02   b1
1389 : c5 31 b0 03 20 7a 1f 85   d1
1391 : 62 85 33 84 63 84 34 a0   80
1399 : 02 b1 64 85 23 88 b1 64   44
13a1 : 85 22 a4 61 88 f0 07 b1   1c
13a9 : 22 91 33 88 d0 f9 b1 22   5a
13b1 : 91 33 a0 02 a5 63 91 49   92
13b9 : 88 a5 62 91 49 88 a5 61   11
13c1 : 91 49 84 3b 4c cb 0e 68   ac
13c9 : 18 69 01 85 55 68 69 00   c5
13d1 : 85 56 68 85 0e d0 0e 85   f7
13d9 : 70 68 85 66 68 85 61 68   b4
13e1 : 85 62 68 85 63 68 85 64   ba
13e9 : 68 85 65 6c 55 00 a2 00   db
13f1 : a5 66 10 01 ca 86 64 86   6d
13f9 : 65 a9 80 85 0e 60 a0 00   6a
1401 : 84 0e 84 70 84 61 84 62   e6
1409 : 84 63 a2 90 a5 64 85 66   5a
1411 : 10 05 20 c9 0d a5 64 d0   16
1419 : 08 a2 88 a5 65 f0 16 84   88
1421 : 65 30 06 ca 06 65 2a 10   ce
1429 : fa 85 62 a5 65 85 63 86   50
1431 : 61 84 64 84 65 60 a5 0e   8a
1439 : 29 80 c5 0c f0 f7 aa 30   6f
1441 : bd 24 70 10 03 20 1b bc   46
1449 : a5 61 c9 81 90 a0 e9 90   18
1451 : 10 45 a6 66 30 28 c9 f9   da
1459 : b0 10 69 07 aa a5 62 e8   80
1461 : f0 04 4a e8 d0 fc 86 64   db
1469 : f0 0d aa a5 62 4a 66 63   18
1471 : e8 d0 fa 85 64 a5 63 85   3d
1479 : 65 a9 80 85 0e 60 aa 20   52
1481 : 4d b9 a5 62 38 6a 66 63   98
1489 : e8 d0 f9 f0 e6 a5 0e 10   6a
1491 : 09 a6 65 a5 64 10 2b 4c   07
1499 : 48 b2 a5 66 30 f9 24 70   b5
14a1 : 10 03 20 1b bc a5 61 c9   b0
14a9 : 81 b0 05 a9 00 aa f0 12   36
14b1 : e9 91 10 e3 aa a5 62 e8   17
14b9 : f0 06 4a 66 63 e8 d0 fa   c2
14c1 : a6 63 85 15 86 14 60 a5   f3
14c9 : 0e 10 07 a6 65 a5 64 d0   2d
14d1 : c6 60 24 70 10 03 20 1b   ae
14d9 : bc a5 66 30 ba a5 61 c9   f9
14e1 : 81 90 16 e9 89 10 b0 aa   9e
14e9 : a5 62 e8 f0 04 4a e8 d0   ef
14f1 : fc aa 86 65 a9 00 85 64   0a
14f9 : 60 a2 00 f0 f5 a6 61 f0   c4
1501 : 96 a6 65 d0 19 a5 64 85   b9
1509 : 16 a6 63 e4 34 d0 0f a5   39
1511 : 62 c5 33 d0 09 18 65 61   e6
1519 : 85 33 90 02 e6 34 b1 62   38
1521 : 4c bb 15 a5 0e f0 03 20   fa
1529 : ff 13 b1 39 0a 69 28 20   12
1531 : d5 af 4c c9 0e a5 0e 30   d1
1539 : 05 85 66 4c cb 0e a5 64   b0
1541 : 10 03 20 c9 0d 4c cb 0e   93
1549 : a5 0e 30 f9 a5 61 c9 90   ee
1551 : 90 0d 24 70 10 03 20 1b   4f
1559 : bc 20 cc bc 4c c9 0e 20   7c
1561 : 42 14 4c cb 0e a5 0e 10   a0
1569 : 15 a0 ff a5 64 30 06 c8   f4
1571 : 05 65 f0 01 c8 98 a0 00   59
1579 : aa 10 41 88 30 3e 20 2b   59
1581 : bc 4c 77 15 20 8e 14 b1   0e
1589 : 14 85 65 84 64 a9 80 85   ea
1591 : 0e 4c cb 0e a5 d3 4c 8a   b9
1599 : 15 a6 65 d0 19 a5 64 85   d0
15a1 : 16 a6 63 e4 34 d0 0f a5   d1
15a9 : 62 c5 33 d0 09 18 65 61   7e
15b1 : 85 33 90 02 e6 34 a5 61   9e
15b9 : a0 00 84 0d 85 65 84 64   7a
15c1 : a9 80 85 0e 4c c9 0e a4   62
15c9 : 62 a6 63 86 23 84 22 a5   52
15d1 : 65 d0 19 a5 64 85 16 a5   af
15d9 : 61 f0 dd e4 34 d0 0d c4   4e
15e1 : 33 d0 09 18 65 62 85 33   a8
15e9 : 90 02 e6 34 a5 61 f0 c8   75
15f1 : 20 b0 b7 a0 00 84 0d 84   cd
15f9 : 0e 4c cb 0e a5 0e 30 5c   26
1601 : a5 61 d0 04 85 64 f0 4b   e1
1609 : 24 70 10 03 20 1b bc a5   e3
1611 : 64 05 65 d0 39 a5 61 c9   45
1619 : 81 90 33 e9 90 10 2f c9   c6
1621 : f9 b0 16 69 07 aa a5 63   48
1629 : d0 24 a5 62 e8 f0 06 4a   84
1631 : b0 1c e8 d0 fa 86 64 f0   9b
1639 : 1a aa a5 63 85 28 a5 62   73
1641 : 4a 66 28 b0 09 e8 d0 f8   ec
1649 : 85 64 a5 28 90 05 20 dd   dc
1651 : bd d0 0c 85 65 24 66 10   5b
1659 : 03 20 c9 0d 20 1d 09 84   98
1661 : 6d 85 51 85 6e 85 6c a9   ae
1669 : 6b 85 50 84 0e 88 c8 b9   f7
1671 : 00 01 d0 fa 84 61 4c cb   a1
1679 : 17 a5 0e 10 07 a5 64 f0   fa
1681 : 06 4c 48 b2 20 d3 14 a9   5a
1689 : 01 85 61 85 0e a5 33 a4   7a
1691 : 34 38 e9 01 b0 01 88 c4   3b
1699 : 32 d0 02 c5 31 b0 03 20   51
16a1 : 7a 1f 85 33 84 34 85 62   37
16a9 : 84 63 a0 00 a5 65 91 62   98
16b1 : 4c 0c 18 a5 0e 10 08 a6   8d
16b9 : 65 a5 64 f0 05 d0 c2 20   4a
16c1 : d3 14 86 13 20 c6 ff 84   e4
16c9 : 3b 4c cb 0e 84 13 20 e4   0a
16d1 : ff 48 20 cc ff a4 0d 30   50
16d9 : 1a 68 c9 30 90 04 c9 3a   64
16e1 : 90 01 98 29 0f 85 65 84   f9
16e9 : 64 24 0e 30 03 4c 2d 13   56
16f1 : 4c 4c 13 68 f0 16 a4 61   4a
16f9 : 88 d0 19 a6 63 e4 34 d0   d4
1701 : 04 a6 62 e4 33 90 0d 91   9d
1709 : 62 4c ac 0e a6 61 f0 f9   ab
1711 : 85 61 d0 29 85 69 a9 01   ec
1719 : 85 61 a5 33 a4 34 38 e9   bf
1721 : 01 b0 01 88 c4 32 d0 02   f1
1729 : c5 31 b0 03 20 7a 1f 85   71
1731 : 33 84 34 85 62 84 63 a5   87
1739 : 69 a0 00 91 62 4c b3 13   a2
1741 : a5 0e 30 03 20 d3 14 a5   96
1749 : 64 d0 32 68 10 09 68 d0   3c
1751 : 2c 68 aa d0 2e f0 26 68   4a
1759 : 30 23 68 38 e9 89 10 1d   a1
1761 : a8 68 aa 68 68 68 8a c8   7a
1769 : f0 19 4a c8 d0 fc aa d0   d3
```

Listing 1. »Start« Ladeprogramm

```
1771 : 12 f0 0a a5 0e 10 09 a6  05
1779 : 65 a5 64 f0 06 4c 48 b2  31
1781 : 20 d3 14 68 85 0e 68 85  12
1789 : 50 68 85 51 d0 04 a5 50  fd
1791 : 85 16 b1 50 85 69 b1 39  75
1799 : c9 35 90 23 f0 16 ca 8a  85
17a1 : 85 6e a2 00 18 e5 69 b0  be
17a9 : 1f 49 ff aa e4 65 90 18  ae
17b1 : a6 65 b0 14 8a 18 e5 69  8c
17b9 : 49 ff 90 0a 98 b0 05 98  bc
17c1 : e4 69 90 02 a6 69 85 6e  67
17c9 : 86 61 a5 61 f0 3d a5 33  8b
17d1 : a4 34 38 e5 61 b0 01 88  0b
17d9 : c4 32 d0 02 c5 31 b0 03  d9
17e1 : 20 7a 1f 85 62 85 33 84  df
17e9 : 63 84 34 a0 01 b1 50 18  bf
17f1 : 65 6e 85 22 c8 b1 50 69  61
17f9 : 00 85 23 a4 61 88 f0 07  45
1801 : b1 22 91 62 88 d0 f9 b1  ce
1809 : 22 91 62 a6 16 e0 1f b0  a7
1811 : 1d a5 61 95 00 a5 62 95  ee
1819 : 01 a5 63 95 02 a0 ff 84  a7
1821 : 0d c8 86 64 84 65 8a 69  31
1829 : 03 85 16 4c cb 0e 4c d0  fe
1831 : b4 86 3c 20 8e 14 20 0c  5e
1839 : 1f a5 3c c9 4c 90 10 86  0a
1841 : 49 d0 04 a2 00 f0 03 20  1c
1849 : 0c 1f 20 3c b8 d0 03 8a  a8
1851 : 91 14 4c ac 0e a5 39 69  5b
1859 : 00 85 7a a5 3a 69 00 85  69
1861 : 7b 20 8e 14 20 30 e1 4c  b6
1869 : 85 0e 86 3c b1 41 10 05  8e
1871 : a2 2a 4c 37 a4 aa a5 41  db
1879 : 69 00 85 62 85 22 a5 42  14
1881 : 69 00 85 63 85 23 38 8a  1f
1889 : 65 41 85 41 90 02 e6 42  52
1891 : 86 61 46 3c b0 03 4c b3  9d
1899 : 13 8a 20 b0 b7 24 0e 30  45
18a1 : 03 4c 30 13 4c cf 12 a6  12
18a9 : 65 d0 1d a9 19 85 16 a6  56
18b1 : 61 f0 23 a5 63 c5 34 d0  df
18b9 : 0f a5 62 c5 33 d0 09 18  fa
18c1 : 65 61 85 33 90 02 e6 34  bc
18c9 : c4 61 f0 0a b1 62 20 d2  10
18d1 : ff c8 c4 61 d0 f6 4c 56  34
18d9 : 19 a5 0e 30 5d d0 c8 a5  19
18e1 : 61 d0 04 85 64 f0 4a 24  9b
18e9 : 70 10 03 20 1b bc a5 64  1d
18f1 : 05 65 d0 38 a5 61 10 34  f2
18f9 : 38 e9 90 10 2f c9 f9 b0  d6
1901 : 16 69 07 aa a5 63 d0 24  e4
1909 : a5 62 e8 f0 06 4a b0 1c  e5
1911 : e8 d0 fa 86 64 f0 1a aa  7c
1919 : a5 63 85 28 a5 62 4a 66  3a
1921 : 28 b0 09 e8 d0 f8 85 64  b4
1929 : a5 28 90 05 20 dd bd d0  31
1931 : 0c 85 65 24 66 10 03 20  11
1939 : c9 0d 20 1d 09 a2 00 bd  56
1941 : 00 01 f0 06 20 d2 ff e8  29
1949 : d0 f5 a9 1d a6 13 f0 02  ed
1951 : a9 20 20 d2 ff a0 00 b1  d5
1959 : 39 c9 3d 90 3a d0 3d a5  43
1961 : d3 38 e9 0a b0 fc 49 ff  24
1969 : 69 01 10 17 86 3c a5 0e  37
1971 : 30 03 20 d3 14 a5 64 d0  47
1979 : 4a a5 65 46 3c 90 04 e5  dc
1981 : d3 90 14 aa f0 11 a0 1d  4b
1989 : a5 13 f0 02 a0 20 98 20  e2
1991 : d2 ff ca d0 f9 a0 00 84  dd
1999 : 3b 4c cb 0e aa a9 0d 20  1b
19a1 : d2 ff a5 13 10 05 a9 0a  23
19a9 : 20 d2 ff e0 43 90 07 20  63
19b1 : cc ff a9 00 85 13 4c ac  63
19b9 : 0e a5 0e f0 09 a6 65 a5  e2
19c1 : 64 f0 06 4c 48 b2 20 d3  eb
19c9 : 14 86 13 20 c9 ff b1 39  bf
19d1 : c9 44 b0 c8 84 3b 4c cb  ec
19d9 : 0e a5 0e 30 03 20 d3 14  ec
19e1 : a5 64 d0 df a5 65 20 c3  76
19e9 : ff b0 03 4c ac 0e c9 f0  cf
19f1 : d0 07 84 38 86 37 4c 83  c7
19f9 : 0c 4c 04 e1 a9 40 2c a9  09
1a01 : 80 05 11 d0 07 a9 bf 2c  77
1a09 : a9 7f 25 11 85 11 4c ac  49
1a11 : 0e a5 39 85 3d a5 3a 85  e6
1a19 : 3e 4c ac 0e 86 3c a5 13  71
1a21 : f0 27 a2 00 20 cf ff c9  62
1a29 : 0d f0 0b 9d 00 02 e8 e0  9a
1a31 : 59 d0 f1 4c 71 a5 a9 00  e3
1a39 : 9d 00 02 a8 a5 90 29 03  f5
1a41 : d0 11 ad 00 02 d0 2e f0  46
1a49 : d9 20 f9 ab a0 00 ad 00  e7
1a51 : 02 d0 22 84 43 20 b7 ab  40
1a59 : 4c ac 0e 86 3c a4 43 b9  b9
1a61 : 00 02 f0 04 c9 3a d0 0c  e9
1a69 : a5 13 d0 b6 98 f0 e9 20  9c
1a71 : 45 ab d0 d5 c8 b9 00 02  d9
1a79 : c9 20 f0 f8 84 7a a2 02  58
1a81 : 86 7b 24 0d 30 5f 20 79  e1
1a89 : 00 20 f3 bc a4 7a b9 00  33
1a91 : 02 f0 16 c9 3a f0 12 c9  d1
1a99 : 2c f0 0e 20 62 ab a5 3d  5a
1aa1 : a4 3e 85 39 84 3a 4c ac  91
1aa9 : 0e 84 43 a6 3c e0 55 b0  20
1ab1 : 1b a6 13 f0 07 20 cc ff  a7
1ab9 : a9 00 85 13 aa f0 0d a0  ce
1ac1 : 00 b9 fc ac f0 06 20 d2  d8
1ac9 : ff c8 d0 f5 24 0d 30 03  91
1ad1 : 4c 9e 18 a4 61 f0 0b a9  24
1ad9 : 00 85 65 a9 69 85 64 4c  17
1ae1 : 7b 13 4c b3 13 86 6b 84  8b
1ae9 : 6a aa f0 24 c9 22 d0 18  8a
1af1 : e6 6a e6 7a c8 b9 00 02  74
1af9 : f0 16 c9 22 d0 f6 98 c8  64
1b01 : d0 0f c8 b9 00 02 f0 08  a6
1b09 : c9 3a f0 04 c9 2c d0 f2  d3
1b11 : 98 38 e5 6a 85 61 4c 8f  40
1b19 : 1a 86 3c 8a 69 92 85 3d  92
1b21 : a2 05 86 55 a0 ef ad 01  d4
1b29 : 02 91 3c a9 40 a0 fb 91  54
1b31 : 3c ae 02 02 a9 01 20 5a  5d
1b39 : 1b 0a d0 0f 90 0d 2a 20  ca
1b41 : 5a 1b 30 07 ca f0 0b c9  0a
1b49 : 00 f0 e9 c6 55 d0 d5 4c  e0
1b51 : 9d 0e c5 65 d0 f5 4c c9  95
1b59 : 0e 91 3c 4a 91 3c b1 3c  c2
1b61 : 60 a5 0e 29 80 85 0c 20  e1
1b69 : c8 13 20 37 14 20 0f bc  a2
1b71 : 4c 91 1b a9 01 a6 0e 30  60
1b79 : 0d a9 81 85 69 a9 80 85  5d
1b81 : 6a 0a 85 6e 85 6b 85 6d  c4
1b89 : 4a 85 6c 8a 29 80 85 0c  c7
1b91 : 20 c8 13 20 37 14 ba bd  59
1b99 : 01 01 0a d0 1e a0 09 b0  24
1ba1 : 02 a0 10 84 0b a5 4a dd  4b
1ba9 : 03 01 d0 05 a5 49 dd 02  22
1bb1 : 01 08 8a 18 65 0b aa 28  06
1bb9 : d0 dd 9a ba e0 40 b0 03  4f
1bc1 : 4c 35 a4 a5 0c f0 0f a5  55
1bc9 : 65 48 a5 64 48 a5 6d 48  40
1bd1 : a5 6c 48 4c f3 1b a5 66  c3
1bd9 : 09 7f 25 62 85 62 a9 ea  1f
1be1 : a0 1b 85 22 84 23 4c 43  ce
1be9 : ae 20 fc bb 20 2b bc 20  ec
1bf1 : 38 ae a5 3a 48 a5 39 [illegible]  58
1bf9 : a5 4a 48 a5 49 48 a5 0c  10
1c01 : 48 4c ac 0e 69 08 aa d0  7f
1c09 : 01 ba a5 4a dd 03 01 d0  b6
1c11 : 07 a5 49 dd 02 01 f0 1c  1d
1c19 : bd 01 01 0a d0 08 8a b0  b1
1c21 : e3 69 10 aa d0 e4 4c 30  d8
1c29 : ad ba bd 03 01 85 4a bd  e4
1c31 : 02 01 85 49 bd 01 01 0a  3a
1c39 : d0 ec 9a c8 b0 26 8a 69  78
1c41 : 06 48 69 06 85 24 68 20  e2
1c49 : a2 bb ba bd 0b 01 85 66  cb
1c51 : 85 0c a5 49 a4 4a 20 67  5b
1c59 : b8 20 d0 bb a0 01 20 5d  1a
1c61 : bc 4c a8 1c bd 07 01 18  39
1c69 : 71 49 91 49 85 65 84 0c  ba
1c71 : 88 bd 06 01 10 02 84 0c  b5
1c79 : 71 49 91 49 85 64 bd 09  a1
1c81 : 01 a8 bd 08 01 c5 64 d0  b8
1c89 : 04 c4 65 f0 20 a0 00 45  f8
1c91 : 64 30 27 b0 02 a0 01 c4  a0
1c99 : 0c d0 12 8a 69 08 aa 9a  9a
1ca1 : a0 00 84 3b 4c cb 0e 38  96
1ca9 : ba e5 0c f0 11 bd 05 01  8c
1cb1 : 85 3a bd 04 01 85 39 4c  fd
1cb9 : ac 0e b0 d9 90 d9 8a 18  06
1cc1 : 69 10 aa 9a a0 00 84 3b  c3
1cc9 : 4c cb 0e 84 3b a5 0e 10  48
1cd1 : 0b a5 64 05 65 d0 44 a9  aa
1cd9 : 02 4c bf 0e a5 61 d0 3b  d2
1ce1 : f0 f5 84 3b c8 86 3c a5  51
1ce9 : 0e f0 07 a5 64 f0 06 4c  64
1cf1 : 48 b2 20 d3 14 b1 39 aa  1e
1cf9 : a5 65 f0 05 0a d1 39 90  63
1d01 : 04 8a 4c bc 0e a8 46 3c  ad
1d09 : b0 12 88 8a d0 02 a9 02  fd
1d11 : 65 39 48 a5 3a 69 00 48  59
1d19 : a9 8d 48 c8 b1 39 aa c8  d5
1d21 : b1 39 85 39 86 3a a0 00  b4
1d29 : 4c cf 0e 69 0f aa 9a 68  8f
1d31 : c9 8d f0 1e 0a d0 08 ba  7d
1d39 : 8a 90 f0 69 07 d0 ee 4c  c0
1d41 : e0 a8 68 85 49 68 85 4a  c3
1d49 : 68 91 49 c8 c0 05 d0 f8  4f
1d51 : a0 00 68 85 3a 68 85 39  2c
1d59 : 4c cf 0e 84 3b a5 0e 10  da
1d61 : 09 a5 64 05 65 d0 c8 4c  8f
1d69 : cb 0e a5 61 d0 c1 4c cb  b5
1d71 : 0e 84 3b a5 0e 10 0b a5  1e
1d79 : 64 05 65 f0 09 a9 01 4c  52
1d81 : bf 0e a5 61 d0 f7 c8 b1  30
1d89 : 39 4c bc 0e c8 b1 39 18  08
1d91 : 65 2d 85 64 c8 b1 39 65  44
1d99 : 2e 85 65 c8 b1 39 65 2d  d1
1da1 : 85 6c c8 b1 39 65 2e 85  47
1da9 : 6d a9 05 65 39 85 6a a5  8e
1db1 : 3a 69 00 85 6b b9 6a 00  7f
1db9 : 91 64 88 10 f8 a0 05 d0  eb
1dc1 : c6 a0 02 b1 39 18 65 2d  d2
1dc9 : 85 47 88 b1 39 65 2e 85  cd
1dd1 : 48 a5 39 69 03 48 a5 3a  e5
1dd9 : 69 00 48 b1 47 d0 03 4c  2a
1de1 : ae b3 85 3a 88 b1 47 85  50
1de9 : 39 a0 02 b1 47 85 49 c8  80
1df1 : b1 47 85 4a c8 b1 49 48  c0
1df9 : 88 10 fa a5 4a 48 a5 49  0d
1e01 : 48 a5 0e 4c 2b 13 c8 b1  fb
1e09 : 39 84 0c 85 0b c8 b1 39  68
1e11 : 85 45 c8 b1 39 85 46 a5  c5
1e19 : 31 85 5f e5 2f 85 69 a5  b1
1e21 : 32 85 60 e5 30 aa 05 69  2a
1e29 : f0 21 a0 05 18 b1 39 65  31
1e31 : 2f 85 6b 88 b1 39 65 30  ea
1e39 : 85 6c a0 01 b1 6b 88 11  f7
1e41 : 6b d0 58 a5 69 91 6b c8  41
1e49 : 8a 91 6b 20 94 b1 20 08  e2
1e51 : a4 a0 00 84 3b 84 72 a2  bd
1e59 : 05 a5 45 91 5f 10 01 ca  c4
1e61 : c8 a5 46 91 5f 10 02 ca  d4
1e69 : ca 86 71 a5 0b a0 04 91  70
1e71 : 5f d0 03 20 c8 13 20 8e  c0
1e79 : 14 c8 e8 d0 03 18 69 01  de
1e81 : 91 5f c8 8a 91 5f 20 4c  72
1e89 : b3 a4 22 86 71 85 72 c6  82
1e91 : 0b d0 e0 20 aa b2 a9 06  33
1e99 : 4c bc 0e 4c 4d b2 c8 84  e7
1ea1 : 0a 20 df 1e 46 0c aa f0  c8
1ea9 : 15 20 5a e2 c6 0b f0 0e  66
1eb1 : 20 02 1f 86 ba c6 0b f0  5b
1eb9 : 05 20 02 1f 86 b9 20 c5  75
1ec1 : 1e 4c ac 0e a5 3c c9 5e  12
1ec9 : 90 05 d0 0f 4c 59 e1 a5  54
1ed1 : b9 d0 02 e6 b9 20 6f e1  6e
1ed9 : 4c ae a7 4c 6f e1 86 3c  88
1ee1 : a0 01 a2 00 86 b7 86 17  19
1ee9 : 86 b9 86 90 84 0c 84 ba  30
1ef1 : 84 7b a9 19 85 16 b1 39  03
1ef9 : 85 0b e6 39 d0 02 e6 3a  12
1f01 : 60 46 0c 90 06 4c c8 14  a8
1f09 : 4c 48 b2 68 18 69 01 85  0f
1f11 : 45 68 69 00 85 46 68 10  31
1f19 : 0a 68 d0 ec 68 85 65 aa  c7
1f21 : 6c 45 00 68 30 e2 68 38  69
1f29 : e9 89 10 dc a8 68 aa 68  c0
1f31 : 68 68 8a c8 f0 e7 4a c8  92
1f39 : d0 fc f0 e1 20 df 1e 20  b9
1f41 : 02 1f 86 b8 c6 0b f0 20  54
1f49 : 20 02 1f 86 ba e0 03 90  e3
1f51 : 02 c6 b9 c6 0b f0 11 20  ba
1f59 : 02 1f 86 b9 c6 0b f0 08  5c
1f61 : 20 c8 13 c6 0d 20 5a e2  84
1f69 : 20 c0 ff b0 03 4c ac 0e  61
1f71 : 4c ef 19 ea ea ea 4c 08  a0
1f79 : af 20 26 b5 a5 33 a4 34  68
1f81 : 38 e5 61 b0 01 88 c4 32  e6
1f89 : d0 02 c5 31 90 01 60 4c  1d
1f91 : 35 a4 e1 20 e8 20 e8 20  08
1f99 : 9f 1f a0 1f a1 1f 16 ff  3f
1fa1 : 15 a6 fe 2e b1 02 52 20  43
1fa9 : 3c a6 fd 2e b1 02 52 20  32
1fb1 : ac a6 fc 2e b1 02 52 20  6a
1fb9 : 2b a6 fb 2e b1 02 52 1f  af
1fc1 : ff a6 fa 2e b1 02 52 1f  4a
1fc9 : ee b0 a8 90 50 20 00 00  52
1fd1 : 17 b0 a8 90 50 21 00 00  8b
1fd9 : 17 e9 93 3e 1a 20 9b 80  a4
1fe1 : e9 34 07 c0 b1 a6 fa 17  29
1fe9 : b1 b8 80 5d 03 1a 20 9b  7b
1ff1 : 80 e9 35 07 c0 b1 a6 fb  c0
1ff9 : 17 b1 b8 80 5d 03 a6 3d  2a
2001 : a8 90 50 18 00 00 17 a6  b2
2009 : 3b a8 90 50 11 00 00 17  06
2011 : a6 94 a8 90 5d 00 00 00  13
2019 : 17 1a 20 9b 80 e9 31 07  e3
2021 : c0 b1 a6 fc 17 b1 b8 80  e6
2029 : 5d 03 1a 20 9b 80 e9 32  5c
2031 : 07 c0 b1 a6 fd 17 b1 b8  aa
2039 : 80 5d 03 a8 90 00 1c 00  b7
2041 : 00 18 3a a6 66 a8 90 00  9f
2049 : 00 00 00 17 b3 a8 90 00  ef
2051 : 01 00 00 17 a6 c3 a8 90  82
2059 : 00 04 00 00 17 a6 c2 a8  5e
2061 : 90 00 05 00 00 17 a6 cd  22
2069 : a8 90 00 06 00 00 17 a6  c4
2071 : 38 a8 90 00 07 00 00 17  c0
2079 : a6 30 a8 90 00 08 00 00  b4
2081 : 17 a6 6f a7 03 fb 17 b1  8c
```

```
2089 : b8 e7 0d 47 52 41 46 49  3c
2091 : 43 2d 43 41 4c 43 2f 44  88
2099 : 5d 03 a6 54 33 a6 45 33  90
20a1 : 07 a6 49 33 07 a6 4c 33  f1
20a9 : 07 c0 1d 1a 20 9b 80 e9  50
20b1 : 33 07 c0 b1 a6 fe 17 b1  f0
20b9 : b8 80 5d 03 4f 37 2c 31  2b
20c1 : 39 30 2c 31 00 e4 0e 3d  1d
20c9 : 00 e8 20 33 30 30 2c 31  43
20d1 : 38 38 00 27 0f 3e 00 df  ad
20d9 : 20 31 35 2c 30 3a de 20  f5
20e1 : 41 80 00 00 00 00 00 00  63
```

Listing 1. »Start« Ladeprogramm (Schluß)

```
Name : p/grafic-calc/d   0801 2423
----------------------------------
0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36  84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d  dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 4f f0 0f b1 2d 91  7a
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 66 a2 28  79
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0d f0 0a e8 38 66  6e
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 00 00 00 07  47
0941 : 1a 36 5c 7e 9a b8 d3 e4  e6
0949 : e6 e6 00 00 00 00 00 00  a3
0951 : 00 00 00 38 00 84 00 bc  f6
0959 : 00 e2 00 f3 00 fa c0 fd  20
0961 : 70 ff f8 ff 00 00 00 00  0f
0969 : 20 32 3a 45 b1 30 22 07  0d
0971 : a0 a6 2c e9 4e 38 84 47  f4
0979 : 02 29 1a 31 52 41 9e 33  cd
0981 : 00 49 f3 54 b2 05 43 b0  6f
0989 : 44 4c 53 1f 2a 3b 19 08  9d
0991 : 3c 46 03 42 58 6f e0 04  86
0999 : 8e 8c 25 48 24 a7 c6 d5  06
09a1 : 01 34 17 1d 09 2f 4b d0  ff
09a9 : 88 cf 21 2d 4d 80 8d a4  5f
09b1 : 92 b8 11 23 12 83 2e 37  ac
09b9 : 39 60 26 55 61 99 ea 8a  fa
09c1 : 06 0c 50 35 2b 0a 4f 5a  7d
09c9 : c8 e7 c3 ff 0f 0d 13 14  43
09d1 : 3e 57 bf 0b 0e cd d1 28  f3
09d9 : 36 90 be da 7d 9a c4 10  42
09e1 : 86 87 bd a8 bb ce 4a 68  db
09e9 : e4 d9 f4 3d 85 89 cc 27  c5
09f1 : 64 b5 eb f0 fa 81 91 93  72
09f9 : c9 de 18 3f 40 56 59 ba  b1
0a01 : c1 c7 e5 51 8f 98 aa b4  1b
0a09 : ca d8 dc e2 fe 9d 9f a9  81
0a11 : bc c5 db df e1 15 5f 66  b4
0a19 : 69 94 95 b6 c0 cb d2 e8  90
0a21 : ec f1 f2 f5 f8 fc 1b 1c  9d
0a29 : 1e 65 71 78 7f 96 97 9c  a9
0a31 : ab b3 b9 d6 d7 dd e6 ef  e7
0a39 : f6 f9 16 5b 5c 5d 63 6c  34
0a41 : 7b 7e 82 8b 9b a3 a5 ac  d4
0a49 : af b7 c2 d3 e3 f7 e9 cf  44
0a51 : f9 8e 74 25 ec 34 fb ef  93
0a59 : fd d4 4f 9f e9 7e 45 75  1b
0a61 : fe ef e5 3f af e9 71 d5  74
0a69 : ff 77 dd 11 ff 0f a5 51  6f
0a71 : 5f 90 1d 2f fc 49 fc ff  54
0a79 : ff 3e 2d 7a 3b fd 9d e9  20
0a81 : 3c 8e 7c 9b 71 3c df 83  16
0a89 : f3 5f 7a 43 f3 7f 33 fe  39
0a91 : 95 1f 37 bf c5 f3 71 7f  3c
0a99 : 73 cd f4 bf 97 ea 7f c8  88
0aa1 : 6f f9 a5 fb 3e 6a 89 7a  48
0aa9 : 7d ff b1 e3 f3 7e a7 9b  18
0ab1 : e6 f9 bb bc 8f 67 93 e6  6b
0ab9 : 72 31 7f 87 d9 fc 40 fc  15
0ac1 : 3f c8 05 e5 f8 33 ef 3a  c0
0ac9 : 7e c8 00 bc bf 07 cb 5a  5b
0ad1 : 97 65 7b cf ee bc e9 fb  68
0ad9 : 3a 00 5e 5f 83 fb af 3a  e2
0ae1 : 7e cc f0 72 39 d7 9c d0  b6
0ae9 : 71 fe c8 3f 57 2e 3d 29  22
0af1 : 3f fa ea 49 ff 39 db 9b  01
0af9 : 9b 92 67 ff ec 1b 1e bf  57
0b01 : fe 5e cd bf 53 e8 6d 47  5a
0b09 : be c6 ef 07 15 7f be d7  ff
0b11 : 66 fb 5e 4f 0e 6a 5e 8e  c1
0b19 : b7 c3 ad f0 fd c9 77 65  12
0b21 : ff 94 bf d3 df be ed fd  7c
0b29 : 47 df ff 6a 4d 04 b4 8b  8c
0b31 : ac 55 f5 42 bf 0a 8b f0  aa
0b39 : 95 7b f0 ae f7 61 77 82  0b
0b41 : b8 54 5c 3d 85 c3 7e b8  c4
0b49 : 42 b8 5a 5c 25 5d a5 17  0b
0b51 : 6b 55 76 bb 0b b5 c2 bb  5d
0b59 : 57 eb b5 7f cb fc 68 6b  20
0b61 : a0 a6 07 e3 43 2e ea fe  e2
0b69 : e6 03 32 ff d6 70 11 f4  7c
0b71 : 3b f7 de 7f f7 be 77 a1  e6
0b79 : df be 71 f7 f0 90 e5 f7  2e
0b81 : ef a9 be ff 4f d0 ef df  ef
0b89 : 62 65 bf cd 8f fa a3 fc  a1
0b91 : c8 78 3f fb fc 84 e5 7a  65
0b99 : 07 d2 d0 d3 cd 3b 10 fa  a5
0ba1 : 5c fc 14 a0 e9 67 93 5e  79
0ba9 : b9 36 ae d2 ff a7 c0 2e  20
0bb1 : 96 79 35 e9 21 94 f2 19  43
0bb9 : 2f 1c 80 de 3a 3b c7 7d  8a
0bc1 : 57 8e ef 12 9a b1 89 b5  66
0bc9 : 76 95 0f 80 57 69 6b ea  22
0bd1 : 47 8b 2c eb b4 bf 2f c0  ee
0bd9 : 25 ba c0 2a 2d 22 54 4a  9b
0be1 : 27 42 55 02 29 d9 [illegible] de  53
0be9 : 4c cd 28 5d 70 67 7d f4  f4
0bf1 : bd da 1e 95 0e 4c cd 28  20
0bf9 : 5b c0 58 0d 81 c0 51 04  d7
0c01 : 00 8c 00 64 80 11 80 e0  28
0c09 : 24 82 30 01 d8 05 fc 2d  9f
0c11 : e0 67 50 f4 a8 72 66 69  e2
0c19 : 00 1d 78 cc 01 ad 65 38  e3
0c21 : 51 6b 59 4e c0 01 45 b7  e1
0c29 : 13 c4 03 70 0f 28 69 ca  db
0c31 : 8d 6d 31 c1 20 6d 80 19  9b
0c39 : d4 3d 2e 86 0f 80 8b cb  c3
0c41 : c3 59 22 a2 d6 b3 11 ae  3a
0c49 : 4d 13 a1 2a 81 12 c9 34  06
0c51 : 14 5a d6 60 da 46 c4 b9  ba
0c59 : d7 82 d3 06 ce 30 9d 09  1e
0c61 : 54 08 b0 71 ae df 3f c5  86
0c69 : c8 f9 f1 bc 37 6f 9f c2  35
0c71 : 9f ef 44 a6 97 04 47 8e  c2
0c79 : f4 de 3b c2 f1 db be 4c  95
0c81 : 22 1c f1 d1 89 6f fe d2  1e
0c89 : 96 48 a8 b5 ac c4 6b 93  ea
0c91 : 44 e8 4a a0 44 b2 4d 76  ec
0c99 : 11 6b 59 83 69 1b bd d7  3d
0ca1 : 82 d3 06 60 06 d9 b8 6c  85
0ca9 : e3 09 d0 95 40 8b 05 90  8d
0cb1 : 77 16 49 a2 a2 a3 06 d2  df
0cb9 : 6b 38 12 1c 86 34 c1 25  a4
0cc1 : c9 03 4c c2 74 25 50 22  6d
0cc9 : 59 26 8a 8b 45 60 da 41  8f
0cd1 : ce 04 87 21 8d 30 0e 04  42
0cd9 : d6 1d 31 a6 61 3a 12 a8  e0
0ce1 : 11 2c 93 45 45 a0 b0 6d  8d
0ce9 : 27 b3 81 21 c8 63 4c 0e  63
0cf1 : 0d 39 03 6d 33 09 d0 95  f3
0cf9 : 40 89 64 9a 2a 2d 5f b0  55
0d01 : 6d 2b fc e0 48 72 18 e0  99
0d09 : 00 e0 4d b8 23 5b 86 34  73
0d11 : cc 27 42 55 02 25 92 68  11
0d19 : a8 b5 d8 60 da 5c 39 c0  d5
0d21 : fc 80 59 b7 28 c1 89 95  8c
0d29 : c6 91 b3 28 c2 74 25 50  af
0d31 : 22 59 26 8a 8b 4a 30 6d  81
0d39 : 2e c6 70 24 40 34 e5 43  2f
0d41 : e0 6f 8c b3 6e 65 65 0c  32
0d49 : c2 74 25 50 22 59 26 8a  33
0d51 : 88 4a c1 b4 b5 73 81 c0  84
0d59 : df 19 66 dc ca ca 05 31  73
0d61 : 8d 39 03 4c c2 74 25 50  da
0d69 : 22 8e 85 e6 02 1c b4 2f  43
0d71 : 24 ab 45 56 bd 4b 24 8b  65
0d79 : 66 24 5d fb 3f db 17 7e  f4
0d81 : cf d5 8b bf 67 d7 8b bf  f8
0d89 : 67 f4 c5 df b3 ff c8 bb  ad
0d91 : ed 9b dc b3 fc 7d f3 75  70
0d99 : a6 7f c7 27 6d af 31 ea  c5
0da1 : bc 3d 59 bf ef 9d 91 dd  38
0da9 : fc 6c cb ff 56 7d 5c 89  a4
0db1 : d9 1d dd ca 39 3d 59 c6  5a
0db9 : ff 2d c9 59 3d 58 fe 55  2a
0dc1 : 92 2a 3c 76 0d 21 c8 63  0a
0dc9 : 81 37 32 86 01 03 a1 0b  08
0dd1 : a8 0a 06 9a 27 42 55 02  31
0dd9 : 2f 16 3f 6b 16 3f 59 9a  47
0de1 : 1a b9 8a 9d d5 c1 4a 0e  df
0de9 : 96 79 35 eb 93 6b 32 26  b0
0df1 : 79 35 eb 93 6b a5 9f d2  7a
0df9 : d7 a5 d2 b6 7e fe ce 77  38
0e01 : 44 fe 77 44 fe 7f d1 e9  32
0e09 : 6d 59 fd 0b cb 8b 1f cb  31
0e11 : 83 fa 3f be cf d2 5d bd  3d
0e19 : 1c c6 6e 7a ca d1 57 c4  a5
0e21 : f2 fd 92 2f bf 2f 8a cd  d8
0e29 : af 6b fa 6f 67 68 99 5f  19
0e31 : 13 cb f6 62 2f bf 2f 79  d4
0e39 : 0f 03 dd e5 50 f0 3c bc  f5
0e41 : bc 24 2a f9 59 b5 ed 60  95
0e49 : ce d1 e3 ac 91 51 0d fb  5e
0e51 : 06 90 e4 31 c0 0a 63 95  14
0e59 : 0c 76 e1 ea 00 6d ca 1c  45
0e61 : 3e 38 d3 07 c2 00 69 79  56
0e69 : 8e 67 03 0c 09 8e 04 cd  9e
0e71 : 34 4e 84 aa 04 44 e5 2b  93
0e79 : 45 54 3c 0f 2f 2f 09 9b  a1
0e81 : 5e d2 15 7c b8 2a a5 83  98
0e89 : 15 bd 1f 63 4c 87 72 b4  e5
0e91 : e2 5f 4b ae 4e 54 eb 9c  3c
0e99 : 55 52 fb 71 5b b8 fe 99  ef
0ea1 : 27 f2 b4 c9 5e 5d 78 9c  94
0ea9 : a9 d7 38 aa f8 9e 5d bb  13
0eb1 : 8d ce d1 bc d3 88 bc b0  87
0eb9 : 2c 90 75 51 0d fb 06 ce  1b
0ec1 : f3 1c 06 18 34 93 1c 09  a9
0ec9 : e7 1a 68 9d 09 54 08 b4  48
0ed1 : c8 bc b9 6b 24 1d 54 43  d6
0ed9 : 7e c1 b4 bc c7 33 81 86  26
0ee1 : 04 c7 02 66 9a 27 42 55  ad
0ee9 : 02 29 da 37 9a 64 5e 5c  1c
0ef1 : f6 6d 7b 51 fc b8 2c da  a3
0ef9 : f6 90 f7 fc b8 3f c1 7a  56
0f01 : ce c7 8e c9 52 44 ec e3  52
0f09 : 92 44 ef 74 a7 24 89 df  c9
0f11 : 9c a7 77 96 48 a8 86 fd  11
0f19 : 87 2e 4d 13 a1 2a 81 16  0b
0f21 : 0a c9 15 16 b8 58 36 53  e6
0f29 : 95 20 ca 72 48 13 e3 46  08
0f31 : b6 0e 8b 83 b7 26 9b 8d  78
0f39 : 80 50 a2 80 c2 74 25 50  9f
0f41 : 22 59 20 bc 8b 5c 2c 70  dd
0f49 : 5a fe cf 32 d0 9d 09 54  23
0f51 : 08 a3 a1 79 80 87 2d 0b  d1
0f59 : c9 2a d1 55 2d 08 ad da  d6
0f61 : e7 e3 10 ee 46 37 f5 5f  d0
0f69 : 4b ae 4e 44 7f af b7 1d  b6
0f71 : 76 ed 6f 13 b7 b6 7b 3a  b0
0f79 : 18 dd dc de 9a f2 f7 89  c7
0f81 : f5 f6 fb 7c ef a7 1d 79  23
0f89 : 73 d9 c8 ea 4e b9 8f 3a  de
0f91 : e7 e2 55 2f 72 2b 76 93  a6
0f99 : c6 24 fe 46 31 2b cb af  f5
0fa1 : fd 5c 88 ff 5f 6e 3a ed  1d
0fa9 : da f8 89 db db 3d 9d 0c  13
0fb1 : 6e ee 6f 4d 79 7b c4 fa  98
0fb9 : fb 7d be 77 d3 8e bc b9  29
0fc1 : ec e4 75 27 5c c7 9d 6b  b3
0fc9 : f8 95 f1 3d 15 5f 13 cb  e0
0fd1 : e3 6d e6 f4 d7 df e6 b7  4a
0fd9 : 6b f9 b6 c8 77 9f b7 8d  76
0fe1 : e7 74 f6 ff ee bb 76 b7  d6
0fe9 : 67 5c fa 4a a1 e0 79 79  80
0ff1 : 7b c8 55 f2 e0 aa 86 63  c8
0ff9 : d1 5b b9 8f b7 fd 75 db  d1
1001 : b9 8f 1f cb 83 76 95 0f  23
1009 : 80 57 69 6b ea 47 5e 5c  18
1011 : 58 fe 5c 15 92 2a 21 bf  21
1019 : 60 c0 a3 27 8d c1 c1 f2  7b
1021 : 00 70 27 2a 35 b7 24 c3  92
1029 : 1a 60 e2 03 d5 6c 70 f6  fd
1031 : 5b 4f d5 04 86 f6 47 1b  9d
1039 : 10 69 9a 68 9d 09 54 08  35
1041 : a3 a1 79 80 87 2d 0b c9  c5
1049 : 2a d1 55 0f 03 cb cb c2  d6
1051 : 66 d7 b4 85 5f 2e 0a be  8e
```

Listing 2. »P/Grafic-Calc/D«

```
1059 : 27 97 97 3d 9b 5e d4 eb  b1
1061 : 59 8b 24 54 43 7e c1 a1  86
1069 : 7a a0 34 d1 3a 12 a8 11  74
1071 : 7f 05 eb 3b 1e 35 92 69  7e
1079 : e4 43 7e c1 b4 a8 bd 9c  97
1081 : 01 03 8f b2 de c8 e3 62  c6
1089 : 1a 68 9d 09 54 08 b0 62  6d
1091 : 62 c7 bd bb 4b 93 8e ce  e7
1099 : 39 b0 56 48 a8 86 fd 83  d7
10a1 : 48 72 18 e0 04 12 a1 83  a3
10a9 : e3 e3 49 93 a8 0a 70 43  66
10b1 : 86 30 43 72 54 31 82 43  ce
10b9 : 7b 23 8d 88 34 c0 00 1a  b8
10c1 : 68 9d 09 54 08 a3 a1 79  dc
10c9 : 80 87 2d 0b c9 2a d1 c1  72
10d1 : 59 22 a3 c7 60 d0 bd 50  41
10d9 : 1a 68 9d 09 54 08 b0 56  a5
10e1 : 48 a8 86 fd 83 62 0e 04  6a
10e9 : c6 09 0e 43 1a 7a 80 a7  e7
10f1 : 04 38 63 04 37 25 43 18  45
10f9 : 24 37 b2 38 d8 83 4c 00  47
1101 : 01 a6 89 d0 95 40 8a 3a  cc
1109 : 17 98 08 72 d0 bc 92 ad  55
1111 : 1c 18 ff e2 c8 3b 8b 24  72
1119 : d0 51 51 83 4c 98 09 0e  20
1121 : 43 1a 60 92 e4 81 a6 09  e3
1129 : 93 0c 27 42 55 02 26 76  bf
1131 : 03 f7 af 59 37 d9 b0 85  57
1139 : 55 ea 33 6b 32 c2 15 57  7a
1141 : a8 4c 5b b4 b9 38 f1 ef  82
1149 : 59 d1 35 84 2a af 53 33  3d
1151 : df cc 89 9e 4d 7a e4 b6  76
1159 : ac a5 5a fc 24 b6 ac a5  04
1161 : 5a fa c4 b6 ac a5 5a ac  fb
1169 : 03 c1 12 bc b9 e4 da 67  66
1171 : 62 b6 09 39 5b a7 d2 d0  78
1179 : 25 bd 3c de 6c ae 71 36  d6
1181 : 99 d1 35 84 2a af 53 93  75
1189 : 33 4a 17 5c 19 df 7f 74  aa
1191 : 8b cb e9 90 9e 76 11 3c  e9
1199 : f9 dd 7f e7 59 22 a2 d0  30
11a1 : 58 34 2e 28 24 39 0c 69  b3
11a9 : d3 93 c6 1c 6c 41 83 a2  9f
11b1 : e0 ed c9 1a 70 b0 80 61  8f
11b9 : 3a 12 a8 11 2c 91 51 69  b0
11c1 : 46 23 5c 9a 27 42 55 02  e1
11c9 : 25 92 2a 2d 6b 31 1a e4  da
11d1 : d1 3a 12 a8 11 2c 91 51  b4
11d9 : 09 58 8d 72 68 9d 09 54  00
11e1 : 08 a3 f9 e4 e4 12 f1 9c  b6
11e9 : 8e a6 ef e0 dd ff 02 7d  c3
11f1 : 86 6e 7d 2b 08 55 5e a1  5b
11f9 : 3b 7b 67 b3 a1 dd ee e6  d5
1201 : f4 fc ec 23 d9 e7 ed d6  55
1209 : c8 64 1d c3 f2 33 4e ac  1e
1211 : 63 c1 fe 07 e4 66 9c 78  da
1219 : 2f a5 ef 1e 0a c6 59 26  63
1221 : 82 8a 8c 1a 64 c0 48 72  a1
1229 : 18 d3 04 97 24 0d 30 4c  23
1231 : 98 61 3a 12 a8 11 33 b0  8c
1239 : 15 92 2a 2d 05 83 4a 80  5e
1241 : 60 c4 e3 0d 34 c6 99 a6  cb
1249 : f0 70 4d 34 87 21 8d 39  75
1251 : 4e 0e 1f 1c 60 92 e4 81  23
1259 : a7 a8 69 a2 74 25 50 22  f9
1261 : dc a3 92 eb b8 71 27 f0  c6
1269 : 9d d5 26 2c 7b db b4 b9  dd
1271 : 38 ec e8 9a c2 15 57 a9  32
1279 : 99 ec 23 25 13 bc 9b b8  ed
1281 : 5e b9 cf 1d 13 3c 9a f5  bd
1289 : fa 59 f1 35 e9 1e 08 8b  1a
1291 : cb e6 10 9e 77 4e 24 4f  c0
1299 : 3b a7 13 cf 9c c5 e2 c9  7e
12a1 : 15 16 94 62 35 c9 a2 74  48
12a9 : 25 50 22 59 22 a2 d6 b3  a4
12b1 : 11 ae 4d 13 a1 2a 81 12  65
12b9 : c9 15 10 95 88 d7 26 89  b7
12c1 : d0 95 40 88 9c 88 fe 7c  80
12c9 : 4b c6 72 3e 23 cd f8 22  a4
12d1 : 7d 86 6e 7d 2b 08 55 5e  e2
12d9 : 59 c4 da 89 b5 82 c8 3b  85
12e1 : 8b 24 d1 51 68 2c 1a 43  f4
12e9 : 90 c6 98 3a 23 6e 40 d3  98
12f1 : 02 c3 92 e4 81 a7 a8 61  d1
12f9 : 3a 12 a8 11 2c 93 57 e8  17
1301 : b5 aa c1 a9 c1 0e 18 c1  21
1309 : d1 71 b8 63 4c c2 74 25  24
1311 : 50 22 3f 23 e6 db fd 59  9e
1319 : 7e df 7d 78 6f bf cc f6  0b
1321 : fb f7 d0 f2 df d0 cb ef  3e
1329 : df 7d 1c b7 f9 c4 e5 65  ed
1331 : 9f 4b 43 4f 37 a7 76 f9  af
1339 : fe 2e 47 cf a7 9b d3 f0  a3
1341 : dd be 7f 0a 7f bc 4a da  5b
1349 : 3e d9 fa 3a 11 29 a5 c1  ee
1351 : 11 e3 bd 37 8e f0 bc 71  f0
1359 : fa 39 b8 44 9f e4 c2 21  15
1361 : cf 1d 18 96 d5 95 a6 7e  39
1369 : 8a ad 79 dc c3 f4 4f d1  88
1371 : cd c2 cd e6 f9 da 07 e8  54
1379 : f3 e2 53 4b 82 23 c7 7a  71
1381 : 6f 1d e1 78 ed df 26 11  9f
1389 : 0e 78 e8 c4 b6 ac ad 35  98
1391 : 7c ee 71 f4 b9 f1 36 89  96
1399 : b5 13 16 3d ed da 5c 9c  65
13a1 : 76 76 2a 60 b2 0e e2 c9  a4
13a9 : 34 54 54 60 d3 26 02 43  25
13b1 : 90 c6 98 07 02 6b 0e 98  90
13b9 : d3 04 c9 86 13 a1 2a 81  bb
13c1 : 13 3b 01 fb d7 ac 9b ec  5d
13c9 : d8 42 aa f5 19 b5 99 61  94
13d1 : 0a ab d4 26 2d da 5c 9c  ff
13d9 : 78 f7 ac e8 9a c2 15 57  58
13e1 : a9 99 ef e6 44 cf 26 bd  06
13e9 : 72 5b 56 52 ad 7e 12 5b  b6
13f1 : 56 52 ad 7d 62 5b 56 52  8a
13f9 : ad 56 01 39 5b a7 d2 d0  19
1401 : 25 bd 3c de 6c ae 71 36  5e
1409 : 99 d1 35 84 2a af 50 f0  ac
1411 : 7d ca ed cc ff 36 76 3d  0e
1419 : 6c 1d ca 39 2e bb 87 12  f1
1421 : 7f 09 dd 56 74 4d 61 0a  b2
1429 : ab d4 cc f6 11 92 89 de  da
1431 : 4d dc 2f 5c e7 8e 89 9e  9a
1439 : 4d 7a fd 2c f8 9a f4 8f  1f
1441 : 01 0e ac 0f f4 bd 67 63  f8
1449 : c6 78 2e df 3f c5 c8 f9  0c
1451 : cf 07 86 ed f3 f8 53 fd  53
1459 : e5 92 2a 2d 70 b0 69 0e  06
1461 : 43 1a 72 9c 87 c7 00 8d  b3
1469 : 36 54 81 3a 12 a8 11 12  40
1471 : b5 cd d3 ee 68 7e ed eb  e9
1479 : 3b 1e 35 92 2a 2d 6a b0  7a
1481 : 69 0e 43 1a 74 e4 f1 a3  83
1489 : 62 1a 6e cc d3 00 40 34  d4
1491 : dc 4b 9d 7d 96 04 e8 4a  ec
1499 : a0 45 e8 5e b3 b1 e3 59  ed
14a1 : 22 a2 d6 b3 06 1c 09 ac  ff
14a9 : e5 31 f4 46 dc 30 08 1d  d6
14b1 : 08 5c 50 50 30 9d 09 54  c2
14b9 : 08 be 5c 52 75 ba 58 f0  f2
14c1 : af af 59 a1 ab 61 0a ab  18
14c9 : b7 93 d1 55 af 52 cc 7d  25
14d1 : e6 f8 9f a6 ca 1e b6 17  97
14d9 : 8f 2e 15 77 ce c8 43 [illegible]  a1
14e1 : e2 fa 96 4b de 55 5c 32  be
14e9 : 4f e1 ef 2b 87 f2 d7 97  29
14f1 : c5 55 20 1d de 9d c4 f6  e8
14f9 : 22 53 4b 82 23 c7 7a 6f  21
1501 : 1d e1 78 e3 ee 12 7f 93  4e
1509 : 08 87 3c 74 62 53 56 37  fb
1511 : 3b ea e2 fe fd ef 6b 1e  a3
1519 : 3f 59 64 8a 88 5a 60 db  04
1521 : 29 c3 1b 70 e0 86 39 20  68
1529 : 10 3a 10 ab 82 81 84 e8  e8
1531 : 4a a0 44 cd 0d 5f df bd  5d
1539 : 67 63 c7 61 0a ab b7 93  74
1541 : d1 57 0f ea d7 97 c5 55  db
1549 : 20 1d de 9c 8f 04 4a 69  58
1551 : 70 44 78 ef 4d e3 bc 2f  45
1559 : 1d bb e4 c2 21 cf 1d 18  1a
1561 : 94 d5 8c 78 08 75 60 1e  fc
1569 : 0f b9 7c de 4f 44 f0 44  b3
1571 : 5d be 24 b5 92 2a 21 bf  6c
1579 : 60 d0 ab 83 a2 38 21 8d  28
1581 : b1 80 70 26 b3 94 c6 98  7f
1589 : 3e 10 03 4b cc 73 38 18  73
1591 : 60 4c 70 26 69 a2 74 25  c0
1599 : 50 22 27 2a 3a 17 98 08  d8
15a1 : 72 d0 bc 92 ad 15 52 c1  4d
15a9 : 8a da 3f 8b 4c 87 72 b4  16
15b1 : e2 5f 4b ae 4e 54 ec 99  5a
15b9 : ea a5 f6 e2 b6 8f fa 69  36
15c1 : 92 7f 2b 4c 95 e5 d7 89  62
15c9 : ca 9d 93 3d 5f 13 cb b7  1c
15d1 : 92 9a a8 78 1e 5d bc 9e  e6
15d9 : 8c e4 7e 6d 32 2f 2c cb  09
15e1 : 24 1b f4 43 7e c1 b4 bc  7b
15e9 : c7 33 81 86 04 c7 02 66  ce
15f1 : 9a 27 42 55 02 29 c8 fc  e1
15f9 : cb 24 1b f4 43 7e c1 b3  d2
1601 : bc c7 01 86 0d 24 c7 02  c7
1609 : 79 c6 9a 27 42 55 02 29  9a
1611 : c8 fc cc ec 07 4c 8b b7  98
1619 : c4 96 78 09 3e b0 09 b5  61
1621 : 13 6b 72 50 9d 3b a5 9e  18
1629 : 4d 7a e4 da 77 f7 11 e0  85
1631 : 47 a2 74 4c f2 6b d7 25  a4
1639 : 3f b9 18 94 f7 63 12 99  04
1641 : e0 8c 4e 56 e9 f4 b4 09  f1
1649 : 4f 4f 37 9b 1b 9c 4d a6  9a
1651 : 76 2a 60 c7 ff 16 41 dc  5d
1659 : 59 26 9a 45 46 0d 32 60  6b
1661 : 24 39 0c 69 81 c1 a7 20  57
1669 : 6d a6 09 93 0c 27 42 55  8c
1671 : 02 26 76 03 f7 af 59 37  55
1679 : d9 b0 85 55 ea 33 6b 32  11
1681 : c2 15 57 a8 4c 5b b4 b9  9f
1689 : 38 f1 ef 59 d1 35 84 2a  0e
1691 : af 53 33 df cc 89 9e 4d  e1
1699 : 7a e4 b6 ac a5 5a fc 24  32
16a1 : b6 ac a5 5a fa c4 b6 ac  6c
16a9 : a5 5a ac 02 72 b7 4f a5  54
16b1 : a0 4b 7a 79 bc d9 5c e2  96
16b9 : 6d 33 a2 6b 08 55 5e a7  ca
16c1 : 26 66 94 2e b8 33 be fa  1b
16c9 : c9 15 16 b8 58 34 2e 98  cb
16d1 : 24 39 0c 69 d3 93 c6 8d  d2
16d9 : 88 0e 8b 83 b7 24 69 c2  83
16e1 : c2 01 84 e8 4a a0 44 b2  82
16e9 : 45 45 a5 18 8d 72 68 9d  86
16f1 : 09 54 08 96 48 a8 b5 ac  f3
16f9 : c4 6b 93 44 e8 4a a0 44  cc
1701 : b2 45 44 25 62 35 c9 a2  48
1709 : 74 25 50 22 27 20 97 8c  53
1711 : e4 75 23 a1 79 80 87 2d  c1
1719 : 0b c9 2a d1 55 2d 08 ad  08
1721 : ea 7e 0c 62 1d c8 c6 dd  89
1729 : be 97 5c 9c 86 72 3a 93  69
1731 : b5 33 d5 4b dc 8a de a4  45
1739 : 2b ec 62 4f e4 63 12 bc  88
1741 : ba fb bc 86 72 3a 93 b5  ab
1749 : 33 d5 f1 3c bb 78 74 95  e7
1751 : 43 c0 f2 f5 27 6a 67 ac  2c
1759 : 91 51 6b 59 88 d7 26 89  8c
1761 : d0 95 40 89 64 8a 8b 5c  bf
1769 : 2c 1a 16 f8 24 39 0c 69  56
1771 : ca 72 1f 1c 1d 17 07 6e  43
1779 : 48 d3 85 c5 01 84 e8 4a  31
1781 : a0 45 8d 5b 23 72 8e 4b  29
1789 : ae e1 c4 9f c2 77 54 98  b7
1791 : b1 ef 6e d2 e4 e3 b3 a2  b1
1799 : 6b 08 55 5e a6 67 b0 8c  ab
17a1 : 94 4e f2 6e e1 7a e7 3c  f1
17a9 : 74 4c f2 6b d7 e9 67 c4  61
17b1 : d7 a4 b2 45 45 a5 18 8d  2d
17b9 : 72 68 9d 09 54 08 96 48  58
17c1 : a8 b5 ac c4 6b 93 44 e8  3e
17c9 : 4a a0 44 b2 45 44 25 62  9b
17d1 : 35 c9 a2 74 25 50 22 27  ce
17d9 : 21 9c 8f 8a 3a 17 98 08  4c
17e1 : 72 d0 bc 92 ad 15 52 d0  ab
17e9 : 8a de 1f d8 c6 21 dc 8c  c7
17f1 : 63 c1 7d 2e b9 39 0c e4  b9
17f9 : 7c 53 b0 f3 d5 4b dc 8a  0a
1801 : de 1f ef e3 12 7f 23 18  c1
1809 : 95 e5 c5 3c 1c 86 72 3e  c6
1811 : 29 d8 79 ea f8 9e 5d b2  c1
1819 : f3 55 43 c0 f2 f2 f0 a2  6f
1821 : 6d 13 6a 76 a5 b9 d8 79  00
1829 : f8 dc a6 41 dc 59 26 9a  c7
1831 : 45 46 0d 32 60 24 39 0c  47
1839 : 69 81 c1 a7 20 6d a6 09  e2
1841 : 93 0c 27 42 55 02 26 76  d7
1849 : 03 a7 76 f9 fe 2e 47 cf  1b
1851 : a7 e1 bb 7c fe 14 ff 7b  ef
1859 : f6 fe b2 56 b5 ba 43 8f  a3
1861 : b5 a1 12 9a 5c 11 1e 3b  fc
1869 : d3 78 ef 0b c7 1f 68 93  14
1871 : fc 98 44 39 e3 a3 12 d9  49
1879 : f6 b3 79 b2 8f b4 7e 42  1b
1881 : f2 ce 3e d6 6f 37 f6 1f  0f
1889 : 6b 9e b2 45 45 ab f6 0c  3e
1891 : e4 98 63 6c 1d 11 b7 0c  79
1899 : 02 01 a6 d3 b8 27 42 55  b8
18a1 : 02 25 92 2a 2d 6a b0 64  d1
18a9 : c7 b2 36 c1 d1 1b 70 c0  c8
18b1 : 20 74 21 71 41 40 c2 74  8c
18b9 : 25 50 22 f9 71 49 d6 ed  67
18c1 : 63 fe ed eb 34 35 6c 21  7d
18c9 : 55 76 da a6 ab 5e a5 98  5a
18d1 : fb cd 97 de b2 87 ad 85  9e
18d9 : e3 cb 85 5d f3 b2 10 f5  b0
18e1 : b8 be a5 92 f7 95 57 0c  56
18e9 : 93 f8 7b ca e1 fc b5 e5  d9
18f1 : f1 55 48 07 77 a7 17 ed  6d
18f9 : 12 b5 ad d2 1c 7d ad 08  20
1901 : 94 d2 e0 88 f1 de 9b c7  5b
1909 : 78 5e 38 fb 44 9f e4 c2  98
1911 : 21 cf 1d 18 fb 59 bc df  a1
1919 : d8 7d a3 f2 17 97 5d 5f  59
1921 : d8 4a 79 d1 8f b5 cf 89  b0
1929 : b4 4d a6 76 2a 60 b2 0e  89
1931 : e2 c9 6b 22 a3 06 99 30  48
1939 : 12 1c 86 38 00 38 13 6e  ed
1941 : 08 d6 e1 8d 30 4c 98 61  69
1949 : 3a 12 a8 11 33 b0 15 92  0b
1951 : 2a 2d 05 83 38 9f 1d cb  50
1959 : 72 41 21 c8 63 4e 9c 9e  26
1961 : 30 e3 62 0c 1d 70 34 0c  db
1969 : 90 04 a0 60 02 07 40 00  89
```

```
1971 : a0 69 a2 74 25 50 22 27  a9
1979 : 5a 26 2f de bd 40 d8 ec  a9
1981 : d0 d5 b0 85 55 ea 2a d7  1e
1989 : d6 dd 25 7d df 42 fb 9a  7c
1991 : db 5f d8 cc df bb 61 0a  61
1999 : ab d4 3f d5 cf 9e 87 da  ff
19a1 : c2 dd f2 61 7a e7 71 72  cc
19a9 : 2b 6c 1f b1 12 bb 73 61  98
19b1 : 5f 2c 91 51 6b b0 c1 b8  6a
19b9 : ee 5b 92 09 0e 43 1a 72  63
19c1 : 9c 1c 3e 38 c1 d7 00 41  5f
19c9 : 92 69 b9 4e 4d 33 00 10  d7
19d1 : 3a 10 a2 82 81 a6 89 d0  21
19d9 : 95 40 88 9d 6f 5f 17 d9  66
19e1 : bd fe 13 f6 0b 86 76 3b  f6
19e9 : 34 35 6c 21 55 7a 8a b5  b6
19f1 : 58 c7 9a 25 73 cc 7e c5  9b
19f9 : f7 35 b0 83 d0 bd 64 df  74
1a01 : 82 c2 15 57 a9 bb e4 c2  a6
1a09 : f5 ce fb 0c da cc b0 85  c8
1a11 : 55 ea 21 d0 bd 8f 8e 4c  69
1a19 : 56 74 4d 61 0a ab d4 b0  dc
1a21 : 87 be bb 61 a3 b9 28 59  7e
1a29 : 87 74 b3 c9 af 5c 9b 59  0f
1a31 : 9e c2 32 51 3b fa de 3a  63
1a39 : 26 79 35 eb f4 b3 e2 6b  36
1a41 : d2 3c d7 6f 9f e2 e4 7c  b3
1a49 : e7 9b c3 76 f9 fc 29 fe  e8
1a51 : f4 4a 69 70 44 78 ef 4d  35
1a59 : e3 bc 2f 1c 47 8e 8c 4a  99
1a61 : 68 72 de 8d 13 68 9b 51  f1
1a69 : 31 63 de dd a5 c9 c7 67  56
1a71 : 44 d6 10 aa bd 4d c9 59  9a
1a79 : 39 99 98 71 27 f0 9d d5  ef
1a81 : dc 94 2c c3 ba 59 e4 d7  e5
1a89 : ae 4d ac cf 7f 33 f7 11  96
1a91 : e0 47 a2 74 4c f2 6b d7  06
1a99 : 25 33 cd 18 94 f7 63 12  89
1aa1 : 9a 45 8c 4a dd 7d d3 fa  59
1aa9 : fa 0b 24 54 43 7e c1 93  13
1ab1 : 73 28 60 90 e4 31 a7 4e  76
1ab9 : 4f 1a 36 21 a6 fc 7c 79  fe
1ac1 : a6 fb 60 10 3a 10 bb e0  54
1ac9 : a0 69 a2 74 25 50 22 f6  a0
1ad1 : 71 7f 82 f6 15 f1 fd 72  3f
1ad9 : e1 9d 8f 1f ac cd 0d 5b  75
1ae1 : 08 55 5d b7 86 af ed 5d  3a
1ae9 : b7 86 4a 6a c6 3f af cf  88
1af1 : 26 d3 3b 15 30 72 e2 52  39
1af9 : 6d ef 3d 64 94 44 37 ec  5c
1b01 : 1b 10 70 26 30 48 72 18  44
1b09 : d3 04 19 40 95 c0 38 23  b3
1b11 : 5b 1b 60 c8 34 d1 3a 12  0a
1b19 : a8 11 47 42 f3 01 0e 5a  98
1b21 : 17 92 55 a2 b2 4a 22 1b  67
1b29 : f6 0d 0b f8 80 69 a2 74  4e
1b31 : 25 50 22 9c 6f 71 64 8a  c4
1b39 : 88 6f d8 37 03 7c 65 9b  77
1b41 : 73 2b 2a 44 12 b1 00 38  7c
1b49 : 13 92 35 86 98 38 80 6c  ea
1b51 : 70 f6 5b 4c 12 1b d9 1c  36
1b59 : 6c 41 a6 69 a2 74 25 50  40
1b61 : 22 8e 85 e6 02 1c b4 2f  3b
1b69 : 24 ab 45 5f 13 d1 5b bf  4d
1b71 : d0 59 22 a2 1b f6 0d 0b  7e
1b79 : d5 01 a6 89 d0 95 40 89  77
1b81 : 9b 59 96 10 aa bd 4e 4f  e1
1b89 : 35 66 dc a3 04 6c 98 ce  40
1b91 : 49 8d 86 b7 54 98 b1 ef  ea
1b99 : 6e d2 e4 e3 b3 a2 6b 08  34
1ba1 : 55 5e a7 4b 3c 9a f4 92  0a
1ba9 : d1 89 9f 13 5e bc 7e dd  0b
1bb1 : dd af 1d 66 09 c8 cb 3e  fc
1bb9 : 7e 81 3c ff 6c f9 da 1d  43
1bc1 : d2 1d db c6 db cd e6 78  aa
1bc9 : fb 3f d1 cb 7d fe 2e 41  5d
1bd1 : ec 60 63 6d e3 6d e6 f3  a1
1bd9 : 3c 7d 9f e8 e5 be f9 ec  ef
1be1 : 6a 61 4f f3 b9 98 db 79  11
1be9 : bc cb b7 cf f1 72 0f 60  22
1bf1 : 87 60 63 6d e3 6d e6 f3  5c
1bf9 : 2e df 3e 7b 04 3b 53 0a  91
1c01 : 7f 9d cc c6 db cd e6 64  eb
1c09 : 1e c4 43 b0 31 b6 f1 b6  6e
1c11 : f3 79 87 b1 10 ed 49 fe  6c
1c19 : 77 33 1b 6f 37 98 87 ad  90
1c21 : 84 7b 1f da 76 07 77 ed  df
1c29 : 2f 2c e8 fd b6 66 fd 33  65
1c31 : d8 fa a7 56 60 f9 dc f3  6c
1c39 : e7 f3 e3 f6 ee fe 6f e7  66
1c41 : ac c1 39 19 67 cf d0 c6  05
1c49 : cd e7 61 9e c6 01 3c fc  95
1c51 : 6c de 76 19 f3 b4 0f 60  cf
1c59 : 87 56 63 ba 43 bb 78 d9  e3
1c61 : bc ed b2 76 02 7b 18 1d  26
1c69 : df b4 bc b3 a3 f6 d9 9b  d8
1c71 : f4 cf 9d cf 3d 82 1d 59  bd
```

```
1c79 : 83 e7 f3 e3 f6 ee ff 35  ba
1c81 : ba cc 13 cf f6 cf 9d a1  08
1c89 : b7 9b a1 86 7b 18 04 e4  99
1c91 : 6d e6 e8 61 9f 3f 40 f6  ba
1c99 : 08 75 66 3b a4 3b b7 b7  cf
1ca1 : 9b a1 8c 4e c0 4f 63 03  14
1ca9 : bb f6 97 96 74 7e db 33  a9
1cb1 : 7e 99 f3 f9 e7 b0 43 ab  a0
1cb9 : 30 7c ee 7e 5d da 5e b6  46
1cc1 : 07 b7 76 97 f2 e0 13 3f  35
1cc9 : 93 cd 59 b7 28 c1 1b 26  d9
1cd1 : 33 92 63 61 ad ff 0a 4c  ee
1cd9 : 83 b8 b2 4d 15 1d 66 0d  fd
1ce1 : a4 d6 70 24 40 d8 f1 21  66
1ce9 : f1 9b f9 00 e2 7c 71 c0  80
1cf1 : b0 d3 30 9d 09 54 08 96  cb
1cf9 : 49 a2 a2 d3 4c 1b 48 39  e8
1d01 : c0 91 04 ac 41 c3 86 30  cd
1d09 : 51 e3 37 94 e4 38 06 d8  86
1d11 : d3 30 9d 09 54 08 96 49  f7
1d19 : a2 a2 d3 cc 1b 49 ec e0  0c
1d21 : 48 72 18 e0 06 ce 55 31  53
1d29 : a6 34 d3 1a 66 13 a1 2a  fb
1d31 : 81 12 c9 34 54 5a e1 60  15
1d39 : da 57 f9 c0 90 e4 31 c0  cc
1d41 : 09 3c 61 ca 8d 6c 69 98  2d
1d49 : 4e 84 aa 04 4b 24 d1 51  c4
1d51 : 6b 55 83 69 70 e7 01 66  8c
1d59 : dc a3 06 20 36 72 a9 8d  45
1d61 : 31 a6 98 d3 30 9d 09 54  43
1d69 : 08 96 49 a2 a2 d6 b3 06  1f
1d71 : d2 ec 67 01 66 dc a3 06  9b
1d79 : 20 24 f1 87 2a 35 b1 a6  79
1d81 : 61 3a 12 a8 11 2c 93 45  e4
1d89 : 44 2d 30 6d 2d 5c e0 5b  0e
1d91 : 73 67 82 1e 50 d3 d9 19  59
1d99 : 84 e8 4a a0 45 1d 0b cc  3b
1da1 : 04 39 68 5e 49 56 8a a9  ec
1da9 : 35 15 54 83 17 7d 54 9e  da
1db1 : 8b be aa 57 f1 77 d5 4b  fa
1db9 : 86 2e fa a9 76 22 ef aa  d8
1dc1 : 96 ac 5d f6 fb 18 aa a5  5a
1dc9 : aa bd 45 42 81 67 fa 89  3e
1dd1 : 7b bd 0b 3f c7 d4 d5 06  5c
1dd9 : af a2 a6 f6 b4 bd 6f c4  e2
1de1 : 22 4e e1 ea b3 6b 32 c2  e5
1de9 : 15 57 a8 b5 e8 9d 09 54  d3
1df1 : 08 a3 a1 79 80 87 2c 0b  71
1df9 : c9 2a d1 c1 64 1d c6 76  bb
1e01 : 02 b2 5a a8 eb 30 69 93  15
1e09 : 01 22 09 58 83 87 0c 60  ce
1e11 : a3 c6 6f 29 c8 70 0d b1  c0
1e19 : a6 09 93 0c 27 42 55 02  88
1e21 : 25 92 2a 2d 5f b0 69 10  01
1e29 : 4a c4 1c 38 63 4d 37 32  c5
1e31 : 86 01 03 a1 0b be 0a 06  08
1e39 : 13 a1 2a 81 17 b3 8b da  cb
1e41 : bd fd dc 78 fd 66 68 6a  cc
1e49 : d8 42 aa f5 15 ad 31 64  f8
1e51 : 8a 8b 4a 30 68 24 0d 38  86
1e59 : 70 51 83 11 c8 70 71 93  72
1e61 : 95 1b 8d 20 60 10 3a 00  5b
1e69 : 05 03 09 d0 95 40 8a 26  1e
1e71 : 2f ef 5e ff ff 8f 1f ac  82
1e79 : cd 0d 5b 08 55 5e a2 b5  e3
1e81 : b8 8c da cc b0 85 55 ea  32
1e89 : 6e 26 23 e6 1c 92 27 1f  e1
1e91 : c4 3b ab 3a 68 d9 07 71  79
1e99 : 9d 80 ac 96 b2 3a cc 1a  d9
1ea1 : 64 c0 48 72 18 e0 06 ce  04
1ea9 : 55 31 a6 34 d3 1a 60 99  8a
1eb1 : 30 c2 74 25 50 22 59 22  c4
1eb9 : a2 d5 fb 06 72 4c 31 b6  c1
1ec1 : 09 0e 43 1c 09 b9 94 30  37
1ec9 : 08 1d 08 5d 40 50 30 9d  90
1ed1 : 09 54 08 bb 58 bd ab d8  52
1ed9 : 57 d8 f1 fa cc d0 d5 b0  84
1ee1 : 85 55 ea 6e 4a c9 54 ea  b3
1ee9 : d3 16 48 a8 b4 a3 06 4c  08
1ef1 : 7b 23 6c 12 1c 86 38 13  58
1ef9 : 73 28 60 10 3a 10 ba 80  ab
1f01 : a0 61 3a 12 a8 11 76 b1  73
1f09 : 7f 7a f6 15 f6 3c 7e b3  d8
1f11 : 34 35 6c 21 55 7a 9b 92  dc
1f19 : b2 55 3a b7 11 9b 59 96  7c
1f21 : 10 aa bd 4d c6 c4 7f 10  50
1f29 : e4 bd 13 8f 98 77 55 6f  1c
1f31 : a1 46 e0 9d 09 54 08 a2  7a
1f39 : 62 dd a5 c9 c7 8f 7a ce  ad
1f41 : 8b d6 10 aa bd 4d ca 39  75
1f49 : 27 cc 3e 66 1c 49 fc 27  81
1f51 : 56 99 b9 47 24 fe 21 fc  84
1f59 : 4c 38 93 f8 4e ad c4 dc  e4
1f61 : 6c 47 f1 0e 4b d1 38 f9  c7
1f69 : 87 75 67 4d 1b 20 ee 33  03
1f71 : b0 15 92 d6 47 59 83 4c  11
1f79 : 98 09 0e 43 1c 00 93 c6  1f
```

```
1f81 : 1c a8 d6 c6 98 26 4c 30  cc
1f89 : 9d 09 54 08 96 48 a8 b5  7b
1f91 : 7e c1 a4 39 0c 70 26 e6  eb
1f99 : 50 c0 20 74 21 75 01 40  22
1fa1 : c2 74 25 50 22 ed 62 f6  fa
1fa9 : af 7c 58 f1 fa cc d0 d5  f0
1fb1 : b0 85 55 ea 6e 4a c9 54  df
1fb9 : ea dc 46 6d 66 58 42 aa  d8
1fc1 : f5 37 25 08 fe 21 dd 55  b7
1fc9 : be 85 1b 82 74 25 50 22  57
1fd1 : 89 8a 4b db b4 b9 38 ec  c1
1fd9 : e8 bd 61 0a ab d4 dc a3  56
1fe1 : 92 7f 10 fe 26 1c 49 fc  79
1fe9 : 27 56 e2 6e 4a 11 fc 43  69
1ff1 : ba ab 7d 0a 37 04 e8 4a  ed
1ff9 : a0 45 13 14 97 b7 69 72  45
2001 : 71 d9 d1 7b 05 90 77 19  27
2009 : d8 0a c9 6b 23 ac c1 a6  b2
2011 : 4c 02 cd b9 46 0c 40 6c  a7
2019 : e5 53 1a 63 4d 31 a6 09  a6
2021 : 93 0c 27 42 55 02 25 92  ec
2029 : 2a 2d 5f b0 67 24 c3 1b  b5
2031 : 60 59 b7 28 c1 88 9b 99  33
2039 : 43 00 81 d0 85 d4 05 03  10
2041 : 09 d0 95 40 8b b5 8b da  6a
2049 : bd f4 31 e3 f5 99 a1 ab  53
2051 : 61 0a ab d4 dc 5b 25 53  21
2059 : ab 4c 59 22 a2 d2 8c 19  ea
2061 : 31 ec 8d b0 2c db 94 60  36
2069 : c4 4d cc a1 80 40 e8 42  6d
2071 : ea 02 81 84 e8 4a a0 45  3b
2079 : da c5 fd eb df 43 1e 3f  42
2081 : 59 9a 1a b6 10 aa bd 4d  6d
2089 : c5 b2 55 3a b7 13 71 b1  81
2091 : 1f c4 39 2f 44 e3 e6 1d  80
2099 : d5 9d 34 6c 83 b8 ce c0  92
20a1 : 56 4b 59 1d 66 0d 32 60  ef
20a9 : 16 6d ca 30 62 02 4f 18  d2
20b1 : 72 a3 5b 1a 60 99 30 c2  28
20b9 : 74 25 50 22 59 22 a2 d5  f5
20c1 : fb 06 59 b7 28 c1 88 9b  f6
20c9 : 99 43 00 81 d0 85 d4 05  cb
20d1 : 03 09 d0 95 40 8b b5 8b  8e
20d9 : da bd ed 63 c7 eb 33 43  a9
20e1 : 56 c2 15 57 a9 b8 b6 4a  98
20e9 : a7 56 e2 33 6b 32 c2 15  58
20f1 : 57 a9 b9 28 47 f1 0e ea  a2
20f9 : ad f4 28 dc 13 a1 2a 81  b0
2101 : 14 4c 52 5e dd a5 c9 c7  5d
2109 : 67 45 ec 15 be 85 1b 82  7a
2111 : 74 25 50 22 89 8b 1e f6  cc
2119 : ed 2e 4e 3b 3a 2f 60 ac  10
2121 : 93 4d 22 1b f6 0d 2a 04  cf
2129 : e4 02 54 03 04 a8 23 5b  4d
2131 : 1b 60 f8 4d 34 4e 84 aa  81
2139 : 04 51 d0 bc c0 43 96 85  3d
2141 : e4 95 68 aa 97 98 bc b3  f8
2149 : ae d2 fc bf 00 a7 3d f5  b5
2151 : 09 4f 93 d3 d9 68 01 01  48
2159 : 40 d2 80 2c 6c 16 6d 66  a2
2161 : 58 42 aa f5 3a 59 e4 d7  f5
2169 : a4 4a 69 41 18 94 fd 8c  ec
2171 : ac 96 e8 21 ed 3d 42 23  df
2179 : d1 89 6d 5a 24 a7 ec 65  b3
2181 : 64 b7 41 0f e1 7a 84 47  86
2189 : a3 12 de 65 12 6d 2b 1d  0d
2191 : e3 83 76 f9 fc c8 ef 1c  21
2199 : 1c 23 ab 7a b8 2b 24 54  9f
21a1 : 43 7e c1 b1 07 02 60 73  b3
21a9 : 66 53 63 82 35 b1 a7 20  a2
21b1 : 6d 83 82 4b 90 f8 e0 73  25
21b9 : 66 88 24 41 2b 10 70 e1  4d
21c1 : 8c 19 06 9a 27 42 55 02  8d
21c9 : 28 e8 5e 60 21 cb 42 f2  68
21d1 : 4a b4 70 7b 24 9f 8b 1e  ab
21d9 : b2 37 6b be 87 5f f4 61  e3
21e1 : 1d f4 8e f5 2c 9e 89 da  6e
21e9 : 88 65 f3 6c 9e 89 d8 11  6a
21f1 : d0 bc c0 43 96 85 e4 95  0c
21f9 : 68 aa 97 bb 15 ba 1f f3  9f
2201 : b3 ca b3 d9 38 fa 5a 08  16
2209 : 03 4f 03 9d 1e b2 33 a8  be
2211 : 40 aa 5c e8 ad d0 fe 9b  6f
2219 : 27 a2 76 a2 19 7c cd fb  28
2221 : 27 a2 76 04 7a c8 ce a1  24
2229 : 02 a9 7d b8 ad d0 f9 6c  98
2231 : 9e 89 da 88 65 f3 37 ec  08
2239 : 9e 89 d8 07 a3 1e fa 5c  83
2241 : f3 d1 24 fa c8 ce a1 02  13
2249 : a9 60 c5 6e 87 bf 64 f4  53
2251 : 4e d4 43 2f 99 bf 64 f4  d3
2259 : 4e c0 3d 1e cd 79 73 cf  31
2261 : 44 87 56 46 75 08 15 43  3a
```

Listing 2. »P/Grafic-Calc/D« (Fortsetzung)

```
2269 : f3 bd 15 bf 47 4a c9 e8  38
2271 : 9d a8 86 5f 33 7e c9 e8  10
2279 : 9d 81 67 b2 77 2a c9 e8  c9
2281 : 9c 4e a1 f4 b4 b4 c9 3f  e2
2289 : 53 4f 03 9c 80 2c 9e 89  cf
2291 : d8 13 a8 40 af a0 f4 56  a5
2299 : fd 1b fb 27 a2 77 2a cf  36
22a1 : 64 e3 e9 68 69 90 ed 4d  ec
22a9 : 3c 0e 72 00 b3 d9 3b 02  84
22b1 : 75 08 15 f1 3d 15 bf 47  b8
22b9 : db b2 7a 27 6a 21 97 cc  18
22c1 : df b2 7a 27 60 7e de f5  de
22c9 : 9f ff 7b bd 93 b9 5e e9  53
22d1 : 3a 87 d2 d2 d3 d4 f5 2c  f2
22d9 : a0 05 e5 c5 3e 97 3f 4c  64
22e1 : 87 7b ab d4 b2 87 c4 4b  bc
22e9 : 28 03 7d 00 71 67 e1 1c  04
22f1 : f2 a7 77 8f a5 cf 8f e5  69
22f9 : c1 57 fe af 45 6f d1 ee  10
2301 : d9 3d 13 b5 10 cb e6 6f  ce
2309 : d9 3d 13 b0 10 ab e5 c1  d5
2311 : 40 15 b2 50 fc 95 b5 3d  60
2319 : c2 2f 2f 8a 81 6b 64 a1  d8
2321 : ad 5b 51 50 d6 c3 3f 0c  7b
2329 : fc 9a e7 e1 9f a9 7d cd  81
2331 : 3f 0d 0d 48 bb ed d0 f8  a4
2339 : d6 4a 57 d4 e0 47 8e c3  af
2341 : 97 26 89 d0 95 40 88 f4  cf
2349 : 7b 35 e5 cf 3d 12 1d 59  5e
2351 : 19 d4 20 e3 71 dc 85 15  97
2359 : f4 fe 48 51 5f e3 ec c2  57
2361 : 8a fc 10 b7 9f 73 2e 14  db
2369 : 57 e3 65 c2 8a ff d1 fa  49
2371 : 30 a2 bf 6e 9c 28 af fb  72
2379 : d9 70 a2 bf 26 9c 28 af  72
2381 : d3 85 bc fe ce 5c 28 af  f5
2389 : b9 0b 79 fa 39 70 a2 bf  a7
2391 : 79 f3 c2 8a fc a8 5b cf  28
2399 : c9 85 bc fa 70 b7 9f a7  46
23a1 : 97 0a 2b f1 a1 6f 3f 22  1d
23a9 : 16 f3 fc 78 5b cf f1 f1  e7
23b1 : 21 45 7f f5 e3 c2 8a ff  92
23b9 : d7 cb 85 15 ff ad 97 0a  5a
23c1 : 2b ff af 2e 14 57 f1 72  46
23c9 : e1 45 7f 2b 2a 14 57 fe  31
23d1 : 46 a1 45 7e 56 5c 28 af  51
23d9 : c8 95 0a 2b f2 a4 42 8a  c6
23e1 : fe 27 d1 85 15 fe 0e 08  29
23e9 : 51 5f f3 21 6f 3f b3 0b  e1
23f1 : 79 fc 48 5b cf e5 39 0a  8b
23f9 : 2b f4 f8 f0 a2 bf f1 f1  ce
2401 : e1 45 7f d4 cb 85 15 f4  26
2409 : f2 e1 45 7e 0c b8 51 5f  98
2411 : e0 85 bc fd 4f 8e 14 57  0b
2419 : fe 4f 8e 14 57 ea 42 de  79
2421 : 7c a0 ff ff ff 7f 7f ff  e7
```

Listing 2. »P/Grafic-Calc/D« (gepacktes Programm) – In diesem Programmteil werden Daten ein- und ausgegeben. (Schluß)

```
Name : p/grafic-calc/g   0801 37ac
-----------------------------------

0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36  84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d  dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 62 f0 0f b1 2d 91  3f
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 1b a2 3f  4d
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0e f0 0a e8 38 66  af
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 00 00 01 09  4f
0941 : 14 31 57 81 a4 c4 de ec  ba
0949 : f7 f9 00 00 00 00 00 00  3d
0951 : 00 10 00 50 00 7c 00 b6  b5
0959 : 00 dc 00 f1 c0 f9 c0 fd  e0
0961 : 60 ff d0 ff fc ff 00 00  c5
0969 : a0 32 e0 2c 3a 20 30 38  b6
0971 : 47 31 02 b1 a6 9e 1f 07  f1
0979 : 05 08 00 b0 25 52 19 45  6c
0981 : f3 84 1a e9 22 09 58 4c  df
0989 : 33 41 59 01 11 3c b2 35  fc
0991 : 46 36 9b 1d 0c 48 34 0a  65
0999 : 39 42 37 24 4e 54 aa 29  ca
09a1 : 21 3d 3b 43 0d 4b 49 04  f0
09a9 : a4 e4 0f 53 a7 44 06 5a  57
09b1 : b4 cc ab 2a b3 14 b8 3f  39
09b9 : 96 2e 55 6f b5 28 4f 03  89
09c1 : c6 80 d9 40 4d 17 4a 97  2c
09c9 : 9f 12 3e 50 82 9d df 92  c5
09d1 : 27 2d a8 db 0e d6 13 56  c5
09d9 : dc 57 5d c4 86 dd 23 0b  4b
09e1 : 2f 83 c8 ff 10 51 60 da  c7
09e9 : ba 67 90 99 b7 ec 26 8f  49
09f1 : 9c de e7 81 bf c3 d7 2b  f6
09f9 : 68 bd f2 b6 d5 e8 1e 61  b3
0a01 : 93 64 85 ad d0 18 1c 65  e6
0a09 : 91 c1 b9 cf ea f6 9a cd  4f
0a11 : f8 5f 89 a3 c2 d2 d4 f0  88
0a19 : fb fc 5b 8b 98 be d1 1b  d8
0a21 : 7d 7f 94 ce 5e 62 7e 87  5f
0a29 : 88 8d bb cb d3 e3 e5 ef  b4
0a31 : f4 f5 16 5c 66 bc c0 c7  10
0a39 : c9 ca d8 e2 ee f1 15 69  9f
0a41 : 75 76 95 a9 ac c5 fe 70  62
0a49 : 8a 8e a5 af e1 e6 eb f9  72
0a51 : 63 6c 6e 71 72 74 78 79  54
0a59 : 7a 7c 8c a1 a2 ae f7 fa  de
0a61 : fd ec 39 f2 34 c0 8f 4d  a3
0a69 : 47 5d 77 fc c8 0e 7b bf  47
0a71 : 4e 1f 7f fc ff 08 6a 7b  af
0a79 : b9 90 fe e7 f9 fe f8 6b  89
0a81 : fb b2 21 cc 37 9f f5 64  c8
0a89 : fe 4f dd 74 bd fa 55 bc  b7
0a91 : 5c b9 3d bd 29 35 e8 7a  a6
0a99 : 7f 07 f7 cd f7 60 fa 7f  c1
0aa1 : de ef bb 4b d3 ee d9 f4  d5
0aa9 : fd ff 23 d3 f7 7e 2b bf  89
0ab1 : fb c1 77 d3 3f f5 fe [illegible]  45
0ab9 : 8b f5 3b bd 1e 5f a7 77  30
0ac1 : e9 fa 7e 9f fb bb 7f 67  25
0ac9 : cd df f6 fd ff b7 f6 7f  9c
0ad1 : e4 6e 3f b2 65 59 ea e9  b3
0ad9 : ee 7b 1f 64 c6 55 9e af  ca
0ae1 : 84 7b 8f 15 5d cf cb b9  a0
0ae9 : ec 7d 99 c6 55 9e af cb  74
0af1 : b9 ec 7d 97 0d db e7 ee  a0
0af9 : 70 4d 99 fd 66 fe 6e e3  16
0b01 : db 89 3f e9 cd 93 fb f0  f9
0b09 : 3e 77 ce f9 d2 5c ff 89  19
0b11 : bc 9d 9f f8 4a c5 b0 8f  57
0b19 : de f6 9e 9b fa ba 82 f7  0d
0b21 : d5 ff 55 3c 59 bd f9 34  a7
0b29 : 71 7f 8b 23 fb 35 ff b3  72
0b31 : 5f 82 ce cb 3f c0 cf ad  93
0b39 : dd 9b e0 bb 75 df 0f 76  13
0b41 : 6c b7 5d 9d e1 ee cd d7  10
0b49 : dd 3b cf fe 25 45 61 55  44
0b51 : 29 cd 42 a2 b0 a8 ac 2a  9d
0b59 : 2b 0a a9 4d 55 29 aa a5  32
0b61 : 39 a8 9a 89 a8 9a 89 a8  9d
0b69 : 9a 89 a8 9a 89 a8 54 56  21
0b71 : 15 15 85 45 61 51 58 54  c6
0b79 : 56 15 15 8e e7 f7 2f df  2c
0b81 : 5d 1b ef ee c9 dc 7b 9a  ec
0b89 : df cd 93 b8 f8 b5 be 4d  1d
0b91 : 3d 1e ea bb be 73 ad 6e  2a
0b99 : bc ee ea b7 4e bb 1f ce  5b
0ba1 : ee cd ba dd 3b d8 dd 77  c1
0ba9 : 66 f7 b7 4e e0 fd 2e ec  53
0bb1 : db 67 5d c7 5f bf cb f1  97
0bb9 : 77 8e ba ee f9 6f ad a6  23
0bc1 : 0a ce 5b d0 d1 0d c4 ee  9a
0bc9 : 2f 6b 15 ac 20 dc 69 02  1b
0bd1 : ba 51 1f f0 97 de ca 5f  74
0bd9 : 95 29 a5 e0 ca 69 e9 4d  c2
0be1 : 66 ca 6b a9 93 b8 fd 1f  f2
0be9 : 01 61 f9 fa 6b 77 f1 16  df
0bf1 : f6 b2 77 13 fe 02 e4 ee  f2
0bf9 : 3b fa cf 37 93 b8 fb 5a  30
0c01 : cb ec 37 82 cb 59 3b 8f  f4
0c09 : e4 f8 0a b7 fa bd b9 5b  1e
0c11 : f9 de ed bd fd 0b 7f 4a  77
0c19 : df b5 ec e5 be 8b df 95  bd
0c21 : 3e a9 58 11 d0 22 bd f3  69
0c29 : 72 fc 5e fb ae bb ef f2  9f
0c31 : fc 53 3a eb bf 81 ef ae  08
0c39 : f7 ee 2d f6 1e f5 f4 f9  2b
0c41 : cf 7a 29 e3 99 04 39 58  63
0c49 : 11 d0 22 a7 f0 18 e4 50  44
0c51 : 87 21 ca c0 8e 81 15 ef  5d
0c59 : ea f2 0d 07 0e e7 77 02  e3
0c61 : 37 d4 f3 74 38 50 b6 8d  8a
0c69 : c8 f0 45 f6 e7 fd 09 fe  6a
0c71 : 6e 87 0a 16 59 92 67 e6  7e
0c79 : 96 6a 46 c3 36 01 8d ca  86
0c81 : 31 b0 0d 2c d2 4d 80 63  34
0c89 : 53 35 88 59 66 e4 4f fa  85
0c91 : 13 fc dd 0e 11 8d b5 81  b3
0c99 : 78 65 2d 22 89 14 b4 8a  75
0ca1 : 66 35 27 f2 ee 70 8c ff  6f
0ca9 : 0e 0e f6 0d ce 46 05 7b  48
0cb1 : 98 38 79 50 5f 98 dc 89  0f
0cb9 : ff 43 87 57 ef 3c ab 2e  12
0cc1 : 2f b1 fd 50 2f 7a af 7f  d7
0cc9 : 57 90 68 38 77 3b bf bc  53
0cd1 : be c2 ac b9 e4 1a 5e be  69
0cd9 : 46 ed 31 54 39 04 2b c8  df
0ce1 : dc 2a 4a 72 0c 53 5b 41  ff
0ce9 : c8 c0 ae ff 0e 95 d6 bd  21
0cf1 : ca 63 5d d2 b8 bf 2b 02  59
0cf9 : 3a 04 5a ab 5b 79 bd 8d  d5
0d01 : 75 0c 23 1c ca 20 c7 c0  17
0d09 : ab e5 3c ab 2e 2f b1 f3  36
0d11 : 40 bd e3 bd f3 79 bd 84  eb
0d19 : bf 97 4b 0f 03 95 81 2e  98
0d21 : 4e 06 ef ca 5f 61 56 7b  19
0d29 : be 6f 63 0e e7 2b 0f a1  91
0d31 : 87 95 af 06 4c 9d da 62  11
0d39 : a8 72 0a c5 e4 6e 15 29  be
0d41 : 5c 83 14 d1 a9 5c 5f 95  c4
0d49 : 81 1d 02 2d 5e 02 ca b2  06
0d51 : 74 c5 39 14 b7 bc c0 b8  4f
0d59 : bf 2b 02 3a 04 54 c5 50  10
0d61 : 44 52 de f2 37 0a 35 d5  28
0d69 : c6 d6 1b eb c8 dc 88 d7  24
0d71 : e5 60 47 40 8b 55 31 4e  25
0d79 : 45 2d ef 30 2e 2f ca c0  60
0d81 : 8e 81 15 31 54 b0 45 2d  76
0d89 : ef 23 70 a3 75 36 b0 df  26
0d91 : 5e 5d c6 bc 34 6b be f5  6c
0d99 : c6 d6 1b eb c8 dc 88 d7  54
0da1 : e5 60 47 40 8b 57 27 71  83
0da9 : f1 6b 7c 99 3b 8f 73 5b  57
0db1 : f9 a2 1b d8 e5 f8 b9 47  79
0db9 : 75 df 80 b1 2f 7a b1 2f  60
0dc1 : 78 ef 2f b9 df 2f dc 5f  dd
0dc9 : 73 26 1d 28 6a 73 21 af  c2
0dd1 : ee ca 55 97 22 5e ff ef  62
0dd9 : 02 36 2c 35 fa b2 95 65  0e
0de1 : c8 97 bf 5e 04 6c 5a 8b  55
0de9 : 37 52 83 75 aa 68 b7 5a  5a
0df1 : a6 6b 75 aa 6c b7 5a a7  3d
0df9 : ac dd 6a 9e 3b 75 9f c6  6e
0e01 : c5 a9 f5 b8 ab 2b c5 a0  9c
0e09 : ae 0f 17 45 5c 1e 2f 8e  3e
0e11 : ae 0b 2d 68 f4 60 75 f1  a9
0e19 : 34 fa 3e 5f 9d 35 9c 4f  da
0e21 : 3b a3 e7 2c ab 3d 85 ba  dd
0e29 : cb 2d 8d 3a 07 5f e4 88  46
0e31 : 6f 61 31 6d 12 d5 e4 6c  87
0e39 : a9 77 50 6e 6d a4 ed c1  b7
0e41 : c0 c2 82 6e 94 b8 35 e4  7e
0e49 : c1 b9 8c 56 04 74 08 a9  2c
0e51 : 8b 68 8a 1e f2 34 2d 2f  5b
0e59 : ab 18 ac 08 e8 11 5e eb  a5
0e61 : 26 2a 82 20 85 79 1b 85  dd
0e69 : 4a 57 20 c5 35 79 7a fc  23
0e71 : 4b ad ec 1b 9d 78 31 8a  a9
```

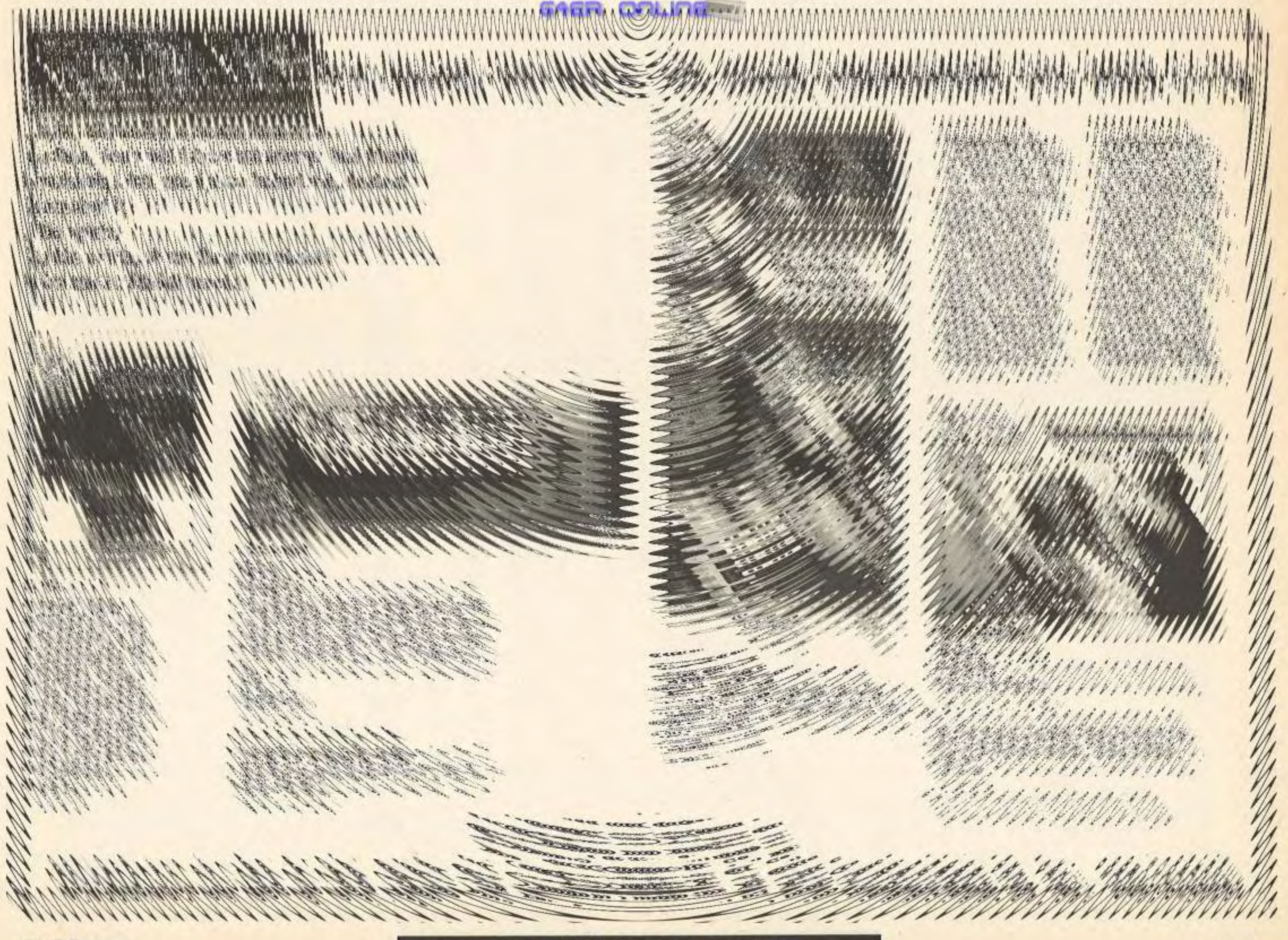
```
0e79 : c0 8e 81 15 31 4e 45 29  70
0e81 : de 60 5c 5f 95 81 1d 02  70
0e89 : 2f d0 9f f4 27 ad e6 2d  7d
0e91 : e8 f9 dc e5 b8 f1 23 55  bc
0e99 : 89 c3 e1 81 97 d8 55 fc  3c
0ea1 : 6f a8 b7 99 c6 0f 66 73  eb
0ea9 : 0c 62 e3 e3 4e 0f 67 4b  ed
0eb1 : 8c 3b de 2e 6a bc 5d 95  85
0eb9 : 70 78 be b2 b8 21 7a b4  53
0ec1 : da cc c7 5b 8e b7 46 05  28
0ec9 : c6 26 ea 82 ac f3 d6 1c  ab
0ed1 : 6a 03 eb ac b6 36 3d 0a  73
0ed9 : 18 d8 f0 2e 3f d3 8a 17  4a
0ee1 : b8 ad 74 78 a1 7b 8a d6  6a
0ee9 : ea 6b 38 9b ae 8b c3 8c  7a
0ef1 : f0 fa f1 0d ec 26 2d a2  76
0ef9 : 5a bc 8d 95 2e ea 0d ce  d3
0f01 : 44 b8 37 59 90 4d d2 97  88
0f09 : 06 bc 98 37 31 8a c0 8e  02
0f11 : 81 15 31 6d 11 43 de 46  4a
0f19 : 85 cf fa b1 8a c0 8e 81  66
0f21 : 15 31 54 94 41 0a f2 37  15
0f29 : 0a 94 ae 41 8a 6c cd 77  83
0f31 : fa f0 70 30 a3 15 81 1d  e9
0f39 : 02 2a 62 9c 8a 53 bc c0  34
0f41 : b8 bf 2b 02 3a 04 5f a1  68
0f49 : 3f e8 4f 7b ac b7 99 43  b5
0f51 : d1 dd 73 a8 71 e2 46 ab  a1
0f59 : 13 87 c3 03 3c ab fb 85  9d
0f61 : fc e5 95 7f 1b ea 40 8d  ca
0f69 : e4 2c 38 dc 61 f5 f8 b4  20
0f71 : 1b 7f 71 f3 9e 1d c0 46  89
0f79 : 1b e0 eb 83 e9 cf 0f c9  5c
0f81 : 5b d0 0b d0 dc 4e 0f 24  e6
0f89 : 1f 62 e3 f6 b1 67 62 c7  20
0f91 : 68 7e 48 6e 34 83 c9 0b  b5
0f99 : 89 ac e5 87 92 3b 80 7d  e3
0fa1 : a5 01 f7 29 e1 dc 3c 3f  5e
0fa9 : 24 23 0d f0 75 c1 f4 e5  c5
0fb1 : bd 00 bd 0d c4 e0 7d 8b  e0
0fb9 : 8f da c5 9d 8b 1f 98 1e  2b
0fc1 : 4d 46 87 e4 d4 0b 89 ac  d5
0fc9 : b7 50 77 01 b8 d2 07 da  9a
0fd1 : 5c 5c d5 78 bb 2a e0 f1  54
0fd9 : 7d 65 70 5f e8 0b 8a b3  89
0fe1 : 6c b8 f0 f9 30 3c 9f a7  d7
0fe9 : 10 de c2 62 a8 a1 2d 5e  6e
0ff1 : 46 b6 83 99 ae 9c 8c c9  3c
0ff9 : 75 e4 9b a5 2e 0d 79 30  0d
1001 : 6e 63 15 81 1d 02 2a 62  e6
1009 : a8 a1 14 3d e4 68 5c 2f  90
1011 : ab 18 ac 08 e8 11 53 15  83
1019 : 42 29 2a f2 36 46 1c 13  05
1021 : 61 6d c1 b9 b9 83 72 6b  39
1029 : 9d 7b 93 41 c3 b9 82 6b  7c
1031 : 68 39 9a e9 c8 cc 97 5e  28
1039 : 49 ba 1b 77 26 3c 62 b0  c4
1041 : 23 a0 45 4c 55 08 a5 1b  f2
1049 : c8 d6 d8 79 11 ba 9b 5b  ee
1051 : d9 72 2f 23 1a 0e 1d ca  b0
1059 : 60 db 41 b9 d6 8c 56 04  62
1061 : 74 08 a9 8a a1 14 45 e4  2f
1069 : 6b 68 39 9a e9 c8 cc 97  f1
1071 : 5e 49 8b 18 ac 08 e8 11  2b
1079 : 53 15 4b 04 52 d5 e4 68  e2
1081 : 56 7e ac 62 b0 23 a0 45  bf
1089 : 4c 55 25 10 42 bc 8d c2  91
1091 : a5 2b 90 62 9b 33 5d fe  03
1099 : bc 1c 0c 28 c5 60 47 40  68
10a1 : 8b ea 8f 6b ef 8e f3 c2  bb
10a9 : 3d 05 87 e9 2f d5 19 22  d2
10b1 : 65 74 40 cf 2a ff c9 c8  b6
10b9 : dd 50 55 fd c7 1a 07 5f  fb
10c1 : ad 0d 41 f2 83 94 17 13  03
10c9 : 5f f9 27 89 bc fd c0 e5  aa
10d1 : 0f 93 c5 f1 d5 e2 e9 ab  cd
10d9 : 82 ce 92 f2 87 ac bd b8  0b
10e1 : fb 3f c2 3b c5 f5 86 78  ab
10e9 : 1e 4f eb 5d 41 eb 2f 44  0e
10f1 : 7d 95 f5 86 70 b8 e5 ee  c9
10f9 : bf 17 fb 7e af 39 ab d1  2a
1101 : dc 71 74 55 65 c8 92 f6  32
1109 : 20 68 10 2e 33 6c de 85  44
1111 : c6 6d 96 d9 ec 05 c2 cd  0c
1119 : 0e e2 07 93 8a f0 df 66  49
1121 : 83 e9 c1 70 0f 82 e3 36  18
1129 : cc 77 03 92 e1 fa 91 32  65
1131 : 30 41 f4 3c 6e 78 3e d2  10
1139 : 5f 74 17 16 47 70 be a8  9f
1141 : 5c 07 26 3b 83 51 39 c6  47
1149 : 49 14 a2 72 24 82 11 14  56
1151 : 2b 02 3a 04 58 97 9f 93  74
1159 : 8b e3 ab c5 d3 57 05 97  b5
1161 : 22 72 bc a8 1a 04 89 c9  7c
1169 : 81 03 40 8f 0c 4f 74 5e  38
1171 : 1c a7 b8 ef 0e c0 5e 8e  0a
1179 : 8f 16 82 ac b6 b0 e8 af  3d
1181 : 6e 3a 61 d7 08 ce 0e df  4f
1189 : 26 6b 81 44 2d e3 d9 bd  23
1191 : e6 05 1a 0a 85 be ce 25  96
1199 : 66 70 7d 51 a3 e7 8e 57  23
11a1 : ec e8 c0 e4 fb 01 47 45  3d
11a9 : 50 b7 d1 c4 ac ce 0f f0  41
11b1 : 0d 1f 48 72 bd 4e 8c 0e  4b
11b9 : 4f b0 14 56 54 2d fe 5c  94
11c1 : 4a cc d6 f9 e3 42 e6 1c  8a
11c9 : a8 1c 9f 62 a6 8d 9b d1  9c
11d1 : da a9 eb 59 bd 1e b0 51  d8
11d9 : 59 56 5b 78 7a d5 02 d3  49
11e1 : 81 ac e0 cb 93 35 c0 b7  bf
11e9 : a9 1c 28 c7 70 77 e1 7e  eb
11f1 : 16 f3 59 e1 05 a5 9a 1d  b5
11f9 : a0 bf 07 ce 0e fe 07 27  58
1201 : 34 0a 34 06 b0 21 a1 ca  38
1209 : 0b 5d 10 a3 a2 a8 51 a0  31
1211 : ae 0b 39 7e 5a cd 74 42  cd
1219 : 8e 8a a1 6f e3 ab 59 9e  81
1221 : 68 21 66 86 80 94 b3 43  86
1229 : 95 c5 a0 ab 2d c4 e1 90  e0
1231 : 28 ac a8 5b fc f5 42 df  8d
1239 : f8 15 c1 0b 7f ed c4 c1  8c
1241 : ac 14 74 55 0b 7d 15 6b  87
1249 : 60 b3 97 e5 ac e7 44 28  91
1251 : ac a8 5b fa 98 95 99 ac  7d
1259 : 08 59 c1 a3 cb 59 ce 88  c6
1261 : 51 59 50 b7 f9 55 0b 7f  df
1269 : ed 57 06 b0 51 a0 a8 5b  0d
1271 : f9 ea d6 c1 0a 3a 2a 85  f3
1279 : be 8a b5 b0 59 cb f2 d6  6d
1281 : 73 a2 14 56 54 2d fc 75  a3
1289 : 6b 33 97 e5 ac d7 44 29  1d
1291 : 82 28 59 bd 6b c2 e0 e7  55
1299 : a7 38 c9 25 b6 61 25 29  d1
12a1 : 68 96 d9 85 60 47 40 8a  d2
12a9 : f0 df 66 83 e9 d9 a0 f9  77
12b1 : c5 cd 1f e7 b4 3b e4 e7  aa
12b9 : 19 24 98 49 4a 5a 24 c2  c1
12c1 : b0 23 a0 45 e7 f1 68 2a  d8
12c9 : fc ff b5 3c 73 1c 88 2b  4a
12d1 : 02 3a 04 50 50 7c 30 8c  be
12d9 : 37 c1 d7 07 d3 96 f4 02  91
12e1 : f4 37 13 81 40 b8 07 d8  fd
12e9 : b8 fd ac 59 d8 b1 c3 92  45
12f1 : e4 77 07 a8 14 c0 [illegible] 2c  3d
12f9 : d0 f7 8f 73 bb 4b 2b e5  a6
1301 : 3c ad 66 71 16 e7 44 de  4b
1309 : 71 7b 54 1b f2 97 d8 57  ae
1311 : 05 fd e5 ce 8f 30 35 01  b9
1319 : 4c 46 5b d1 e6 f3 03 86  c0
1321 : 3b 70 d4 a8 16 fc 24 e7  88
1329 : 1b 22 0d d8 89 84 4c 88  b3
1331 : 37 7c 4c f1 13 08 ac 08  2c
1339 : e8 11 42 df 48 04 12 9a  58
1341 : 18 82 78 4a 68 73 c3 71  16
1349 : a4 1b c0 47 34 28 ac e0  8d
1351 : 4a 8e d5 0b 37 ae 66 b8  ad
1359 : 3b 0b f9 63 96 0f b1 71  90
1361 : f1 70 7a 91 29 70 40 5e  2f
1369 : 5b 43 10 4f f2 da 1c f0  ac
1371 : 7d a5 01 4f ba 9e 39 ad  cc
1379 : c8 72 b0 23 a0 45 7b d0  cf
1381 : cd 0d c4 e5 f5 bc 7e d6  af
1389 : 2f 3f b3 1d c1 cf ed 2e  97
1391 : 68 ff 3d a1 df 27 38 d4  3e
1399 : 89 30 89 24 c2 b0 23 a0  a1
13a1 : 45 ed 3c db 30 13 9c 6a  4a
13a9 : 44 99 9e a5 32 24 93 33  0f
13b1 : d4 a6 56 04 74 08 a9 eb  f4
13b9 : 1a 41 26 67 88 9a f7 1b  5e
13c1 : 5b fb c2 b0 23 a0 45 0d  47
13c9 : c6 92 73 8d 48 8a 4a b0  ca
13d1 : 44 91 49 56 0a c0 8e 81  df
13d9 : 15 39 c6 a4 45 28 9c 89  ec
13e1 : 22 94 4e 56 04 74 08 b0  11
13e9 : 35 36 e2 6a 74 e0 27 99  5d
13f1 : 13 79 fb 91 34 2f e0 68  03
13f9 : 12 ec 76 cb 80 f9 2b f4  07
1401 : c6 a3 c3 d4 7b 8f 10 8a  ae
1409 : 05 f0 f5 82 78 fb 21 6c  19
1411 : be 6d 9f 92 80 5b 47 18  f0
1419 : b8 be b2 ac c7 5f dc 1a  92
1421 : 90 27 f8 af 73 a8 5d c7  fa
1429 : f4 56 1e 04 49 7b f4 e7  65
1431 : 18 42 b4 4b 52 88 21 5a  a3
1439 : 22 8a 28 56 04 74 08 a9  cd
1441 : ce 35 a3 92 d4 a2 5a 39  23
1449 : 14 51 42 b0 23 a0 45 4f  97
1451 : fd 0c a5 33 91 45 14 25  02
1459 : b9 c9 60 44 39 3b 84 3e  93
1461 : b1 e8 95 81 1d 02 2f 17  e9
1469 : 65 5f 29 e5 6b 33 cf 4f  b3
1471 : b0 65 29 9c 8a 58 b7 2b  52
1479 : 02 3a 04 54 e7 19 4a 67  63
1481 : 25 a9 44 10 90 4b 52 8a  50
1489 : c0 8e 81 15 e1 db 84 6a  77
1491 : 16 6f 42 35 0b 2a b2 da  19
1499 : c3 b7 7b 8e b0 f9 41 7a  bd
14a1 : 1c a9 c1 18 6f 83 ae 0f  f1
14a9 : a7 03 ec 5c 70 e5 62 ce  f6
14b1 : c5 8e 1e 4d 91 e5 2f ee  d1
14b9 : 06 56 4f 27 bb 1f 97 ba  2c
14c1 : 85 88 eb 57 b9 3c 9e ed  44
14c9 : 98 e3 d0 0d 03 ee fc 6f  a3
14d1 : 1b b2 b3 94 77 7e 37 ce  ab
14d9 : 33 e6 b7 74 02 da 38 65  9e
14e1 : 47 1d 3e 08 53 6b 8e bf  92
14e9 : 4c 6a 02 83 83 10 8a 03  44
14f1 : e0 eb aa 17 ab 2b 58 39  3c
14f9 : 41 7a a8 5e ad 36 b6 0b  eb
1501 : ff 4b f7 93 9c 65 29 9c  e9
1509 : 96 a5 12 41 26 15 81 1d  6a
1511 : 02 28 4f 1e a0 5f 0f 79  f3
1519 : c1 e5 f1 60 fb 3a 6f e6  72
1521 : bf f4 bf 78 27 8f b2 17  41
1529 : c3 d6 5f 60 6a 02 83 83  07
1531 : 10 8a 2d ce e2 ec aa ce  89
1539 : 23 dc e4 e7 19 24 a4 49  d8
1541 : 04 98 49 72 0a c0 8e 81  16
1549 : 14 27 8f 50 2f 87 bc 0e  1d
1551 : 50 5b b4 3b f0 7c 16 ed  0a
1559 : 0c bc 5c d5 42 f5 65 40  7f
1561 : b4 2c de 81 68 59 56 b0  1f
1569 : 5e ad 34 2f e8 59 bd 0b  f7
1571 : fa 16 55 ad 83 59 96 e2  a4
1579 : 72 9c 0d 41 cf 0d e0 ef  6e
1581 : 82 08 d4 88 4a 40 fb 48  75
1589 : 39 5a 55 57 a5 c1 d0 8e  f8
1591 : 1c 96 87 3d 7d 0e 0f a5  52
1599 : 1c 14 68 77 d5 43 50 74  6a
15a1 : 83 78 34 f0 79 9c 10 a7  97
15a9 : 42 cb 9c 78 84 53 8b eb  f0
15b1 : 2a ce 80 4f a8 d0 e7 85  08
15b9 : f0 5a 68 77 c1 3f 83 a1  47
15c1 : 0a 6c 76 b8 3e 97 86 3c  e9
15c9 : 67 07 3c 2f b8 3e 94 29  cb
15d1 : b1 da 1d f4 02 70 42 7f  81
15d9 : 07 43 fb 63 b5 c1 f4 bc  a4
15e1 : 31 e3 38 39 e1 7d c1 f4  34
15e9 : bf b6 3b 43 be e0 85 b5  af
15f1 : 0b 33 78 3a 21 6d 1e 85  fc
15f9 : 9c 4a cc e3 84 fe 0e 84  eb
1601 : 6f 1b b3 e3 c7 8e e0 e7  ab
1609 : f0 42 da 6b 35 82 fb 83  9d
1611 : a1 1b 4e 3b 83 be 09 fa  83
1619 : 78 8c b7 a6 39 e9 e3 9a  42
1621 : dc 87 2b 02 3a 04 5f bc  87
1629 : f2 ac f0 93 d6 34 82 4c  d2
1631 : 25 2b 82 b0 23 a0 45 88  00
1639 : 78 e1 48 73 c1 23 be a9  a6
1641 : c7 81 a9 b7 c1 1d c2 fd  36
1649 : 31 a8 17 01 4e 85 97 38  94
1651 : f1 08 a7 94 f2 ac fb 29  99
1659 : f6 0d b5 22 ed 4a 67 bc  d0
1661 : f7 84 4d a9 97 76 a5 5e  a3
1669 : 7b c2 2b 02 3a 04 50 b8  c7
1671 : 0a 6e 72 f8 b6 bc 6f 1b  b3
1679 : e8 4d 0b 80 a6 e7 2f f4  2b
1681 : 40 f1 bc 6f a1 89 82 ff  47
1689 : 95 f7 42 e0 29 b9 c7 88  57
1691 : 45 02 7a ce 0e 78 5f 6c  4b
1699 : b4 3b ef 29 e5 59 f8 53  bf
16a1 : ec 1a 41 26 11 42 b0 23  dc
16a9 : a0 45 e0 f3 82 e3 d1 78  22
16b1 : 78 11 25 ef c2 e3 8f 55  2d
16b9 : 3c 73 1c 88 2b 02 3a 04  7b
16c1 : 50 eb 84 67 16 68 75 d7  3f
16c9 : b7 1d 3c 99 b4 c2 bd 9b  e1
16d1 : df 0d 91 db 78 42 d8 2d  6e
16d9 : af 5c 8e 37 c0 fa f7 66  d1
16e1 : c8 3e d9 b2 db 3d 80 7c  38
16e9 : b3 43 7d 03 95 f7 de 1c  ca
16f1 : a7 86 20 7d e1 b2 37 cf  c3
16f9 : 0d 01 6d 7a 0f 9a 1d b0  cd
1701 : 5b 7a d3 59 6f d6 1d b0  3d
1709 : 57 fb ea b3 96 b7 34 68  58
1711 : 0a ff 49 50 af ea 2b 82  7b
1719 : 15 fe 55 70 59 cb a1 cd  27
1721 : 1a 02 bc 29 aa 85 7f b2  cb
1729 : ae 08 57 fd 8a e0 85 7f  36
1731 : e0 57 05 96 d6 1a 02 bf  97
1739 : f2 aa 15 fc f5 70 59 6e  8a
1741 : 80 d0 15 ff fe 55 9c bc  f5
1749 : de 68 d0 15 fd 55 59 cb  ba
1751 : d1 e6 8d 01 5f c2 ab 39  46
1759 : 7f 2f 34 68 0a fa 6a b2  11
1761 : de 68 d0 9c e3 51 a2 45  19
1769 : 28 9c 92 94 b4 45 28 9c  66
```

Listing 3. »P/Grafic-Calc/G«

```
1771 : 8a 15 81 1d 02 28 53 0b  4f
1779 : 6d 38 ee 02 1c d3 70 73  07
1781 : fc a7 95 64 ef 7a 19 a1  bd
1789 : b8 9d 9b da 71 73 47 f9  16
1791 : ed 0e f9 72 8d f6 4c dd  cf
1799 : 4c d0 7d c2 4f d1 36 19  94
17a1 : 26 15 81 1d 02 28 3e d2  56
17a9 : 0d c6 90 5b 69 c7 04 34  f6
17b1 : 3e 4a fa a3 50 23 0f 40  22
17b9 : 3a eb 38 1a 13 82 98 09  f4
17c1 : a0 b6 d3 8e d0 21 a1 ea  f5
17c9 : 2c 3b 70 bd 0b 79 cb ea  e8
17d1 : 85 c0 68 2c d6 2e 38 5b  cc
17d9 : e2 ce c5 8f 1d c1 e1 f9  e1
17e1 : 4f 2a cc 4f fa 8d f2 fa  40
17e9 : ba 20 fb 84 9f a2 6c c9  97
17f1 : 24 c3 2b 02 3a 04 5e 7a  34
17f9 : 73 8d 6c 9b b9 74 88 a5  6e
1801 : 13 e7 ef 65 ff a5 d6 d5  e4
1809 : b6 d4 9b c2 4b da c2 bc  79
1811 : bc 26 64 92 5b 74 0a c0  4f
1819 : 8e 81 17 82 39 fe 58 f7  5b
1821 : e1 a0 1d 75 9c 57 ca 79  eb
1829 : ba cc fc 09 ce 36 64 92  ff
1831 : 5b 74 09 99 24 8a 51 39  8a
1839 : 58 11 d0 22 85 be 90 53  c9
1841 : 01 35 fc ae 0e 7a fb 23  dd
1849 : be 0d 01 be fb cf 2a c9  20
1851 : 93 d6 36 64 9c fe 86 66  12
1859 : 7d 82 29 46 99 3b d7 1b  33
1861 : 56 db 58 77 97 85 60 47  60
1869 : 40 8a 02 0e 4b 43 10 68  11
1871 : 69 04 f0 e4 b4 39 eb ec  54
1879 : 8e f8 3a e3 7d f7 9e 55  4b
1881 : 9a a9 eb 1b 32 4e 7d 82  df
1889 : 29 46 99 3b d7 1b 56 db  0a
1891 : 58 77 97 85 60 47 40 8a  92
1899 : f0 df 66 83 e9 d9 a0 f9  67
18a1 : c5 cd 1f e7 b4 3b e4 e7  9a
18a9 : 1b 32 4d da 84 98 49 4a  53
18b1 : 5a 24 c2 1c ac 08 e8 11  22
18b9 : 79 f0 35 36 fe f2 fb 0a  4a
18c1 : c8 0b e1 ef 02 fb 4d a1  fe
18c9 : df 04 ff 1d c1 ea 04 ff  d1
18d1 : 1d c1 c1 0b e1 e1 03 ec  b4
18d9 : 5c 7c 5c 1e a0 5e ad 35  6c
18e1 : 9e c0 72 b1 67 62 f6 3d  92
18e9 : 6b 1d 44 f5 8d 20 93 09  ed
18f1 : 2e e0 ac 08 e8 11 41 f6  c5
18f9 : 2e 38 72 b1 67 62 c7 3f  3d
1901 : 52 26 46 08 6a 0e 08 6f  0f
1909 : 34 dc 1e 17 8e 3b 0f 0e  31
1911 : 5c 3e cf 8d d9 59 c9 bc  3b
1919 : 10 b6 a1 66 6f 07 44 2d  54
1921 : a3 d0 b3 89 5a b3 3c d0  20
1929 : 83 e3 c3 ec f8 dd 97 23  4f
1931 : b8 38 21 07 c7 69 ec 46  37
1939 : 7b 01 05 66 87 06 01 f9  e4
1941 : 01 07 c7 6b 26 6e a4 d6  3b
1949 : 7b 01 05 67 07 06 01 fe  16
1951 : aa 7a c6 91 d0 bb b7 24  2e
1959 : ce 81 25 dc 15 81 1d 02  a3
1961 : 2d 54 f1 cc 72 20 ac 08  b9
1969 : e8 11 42 30 df 07 5c 1f  56
1971 : 4e 5f 54 7c 35 bd 00 bd  d0
1979 : 0d c4 e0 e1 85 c0 3e c5  3f
1981 : c7 ed 62 ce c5 8f 1d c1  82
1989 : ea 05 30 13 43 de 3d ce  22
1991 : ed 2c af 94 f2 b5 99 c4  df
1999 : 5b 9d 13 79 c5 ed 50 6f  a3
19a1 : ca 5f 61 5c 17 ea 57 05  2f
19a9 : 07 6e 1a 9a 3c d0 b7 e1  ae
19b1 : 27 38 d9 10 6e c4 4c 22  ef
19b9 : 64 41 bb e2 67 88 98 44  af
19c1 : 50 ac 08 e8 11 42 df 48  ba
19c9 : 35 07 c3 0d c6 90 08 10  46
19d1 : d7 96 d0 c4 1b c0 45 0b  a3
19d9 : 37 ad 66 b8 3b 0b f9 63  52
19e1 : 96 0f b1 71 f1 70 7a 91  49
19e9 : 29 70 42 78 21 af 2d a1  71
19f1 : cf 07 da 49 e3 99 04 39  b1
19f9 : 58 11 d0 22 86 f0 10 d0  24
1a01 : f7 8f 7a 19 a1 b8 9d 9b  0f
1a09 : da 71 73 47 f9 ed 0e f9  9d
1a11 : 39 c6 c8 83 77 60 93 09  2b
1a19 : 29 4b 44 98 43 95 81 1d  2d
1a21 : 02 2f 3d 39 c6 c8 83 77  e1
1a29 : 60 96 d9 84 94 a5 a2 5b  93
1a31 : 66 10 e5 60 47 40 8a 1b  fc
1a39 : cd 16 bd 0e d6 4c dd 49  1c
1a41 : ac e5 e4 cd d4 f4 13 9c  4d
1a49 : 6d f9 14 a2 72 6f c8 21  14
1a51 : 15 81 1d 02 2c 0d 4d b7  7e
1a59 : 86 6d 3f 77 ab 93 35 db  38
1a61 : 2d 47 e7 69 fe 9f d5 93  c4
1a69 : 35 db 2d 47 f4 53 cc 31  40
1a71 : c8 9a 24 52 99 29 a0 96  6c
1a79 : e4 a7 60 ac 08 e8 11 53  91
1a81 : f3 19 41 20 94 d0 45 2d  94
1a89 : 08 8a 4a 11 58 11 d0 22  21
1a91 : ae 1a b4 2c b8 39 eb fb  fc
1a99 : 9c 0a 16 5c 1d f4 4b 10  12
1aa1 : a6 a7 c8 31 c8 a5 a1 12  d7
1aa9 : 34 2c 43 25 fe dc 1c 8c  c9
1ab1 : 88 26 31 9f ed dd 4b ba  fd
1ab9 : c3 db b9 31 8d d0 82 ff  68
1ac1 : 32 0b f7 fa f7 29 84 d9  64
1ac9 : a3 15 81 1d 02 2a c3 7c  74
1ad1 : b6 6e 34 e5 bc 7c 6c 7a  de
1ad9 : 1f 7f 1a 75 0d 3c 6c 7d  4c
1ae1 : 1f fa e3 4e d1 f0 e3 63  3b
1ae9 : e8 8e e2 27 79 e0 32 fb  15
1af1 : 0d bf 17 f4 a7 76 64 d3  aa
1af9 : 22 68 95 81 1d 02 2d 54  24
1b01 : ff 59 93 44 92 f6 b0 ef  9e
1b09 : 08 a5 a1 12 db 6b 0e f0  c2
1b11 : 96 e5 60 47 40 8a 0f bf  af
1b19 : 0b 82 fb 32 bf c2 c4 a5  1b
1b21 : c3 56 85 97 07 3d 7f 73  a3
1b29 : 81 42 cb 83 be 79 7d ce  7a
1b31 : f9 7e e2 fb 99 30 e9 43  eb
1b39 : f5 25 2a fc 5d 28 71 7e  c5
1b41 : 36 e1 c5 9c dd 68 71 6a  28
1b49 : b7 5a 1c 5e 33 75 9f ca  f3
1b51 : 76 25 1b 98 71 7e 35 59  c6
1b59 : c1 e0 50 6b d1 e0 7d 29  78
1b61 : ac e2 7a de 8c 38 b3 95  7d
1b69 : 67 07 81 41 cf 47 81 eb  f1
1b71 : 62 33 89 f4 bd 18 71 6a  a5
1b79 : aa ce 0e ad 06 b9 da bf  dd
1b81 : 4a 6b 38 99 bc e8 71 78  8c
1b89 : ca b3 83 ab 41 ce 76 ae  45
1b91 : 6e 23 38 9f 4b 9d 12 c7  0c
1b99 : af 02 53 af 2f b9 df 2f  b3
1ba1 : dc 5f 73 26 1d 28 7e a4  25
1ba9 : a5 5f 8b a5 0e 2f 19 b8  c6
1bb1 : 71 6a b7 59 fc af f0 89  94
1bb9 : 46 e6 1c 5a aa b3 38 24  36
1bc1 : ac d0 e4 84 9d 19 ac b6  62
1bc9 : f0 e4 c3 8b c6 55 99 c1  8f
1bd1 : 25 67 07 24 24 bd 88 cb  da
1bd9 : 7a 23 93 12 56 e6 05 8e  da
1be1 : 50 49 bb 8f 42 c8 ef de  9e
1be9 : 0b fe 6f a5 cb fc 52 73  d9
1bf1 : b3 be 8b 57 b8 d3 9c [illegible]  6c
1bf9 : fd 0e 5f e2 93 9d 9d f4  b8
1c01 : 5a bd c6 9d 40 2f f4 39  63
1c09 : 7f 8a 4e 76 77 d1 6a f7  cf
1c11 : 1a 76 88 5f fa 5c bf c5  91
1c19 : 27 3b 3b e8 b5 7b 8d 38  a8
1c21 : 24 ad 58 24 ad 5b 16 77  b3
1c29 : 20 24 d0 ac b3 91 da c6  e6
1c31 : 9c f6 2c ef e8 5b 16 77  02
1c39 : f4 d0 c5 9d fb 74 71 67  b2
1c41 : 67 55 89 63 d7 81 2b fc  52
1c49 : 1e 5f 73 be 5f b8 be e6  50
1c51 : 4c 3a 50 fd 49 4a bf 17  a2
1c59 : 4a 1c 5a ad c3 8b c6 6e  8e
1c61 : b3 fb 12 a2 51 b9 87 16  18
1c69 : aa ac f3 79 0b 35 f5 f9  bb
1c71 : 0b 4d 65 b5 b9 bf 5e 1c  7e
1c79 : 5e 32 ac f3 79 0b 39 f5  5b
1c81 : f9 0b 73 71 19 c4 5b eb  08
1c89 : c4 95 b9 89 63 d7 81 62  77
1c91 : 52 c1 25 66 ab 73 16 09  9b
1c99 : 35 87 6a 80 49 59 aa d4  f0
1ca1 : 2c 8c b4 02 4d 6a 16 47  90
1ca9 : 7f ab 52 3f 00 2d 47 68  d2
1cb1 : 7b dd 50 b5 1f 81 52 3b  a3
1cb9 : 43 df ea 81 63 85 fc 7e  2a
1cc1 : 00 5a 8e 05 8e d0 ee 75  49
1cc9 : 42 d4 70 bf 8f c0 a9 1c  67
1cd1 : 2f e3 b5 f2 55 d5 d3 b3  78
1cd9 : 7b fe b9 33 5d d5 d3 b3  e3
1ce1 : ee b9 1f 73 c0 d3 b3 7b  52
1ce9 : fc f9 33 5d e0 69 d9 fd  17
1cf1 : 2e 47 ed a7 cc 35 d2 84  fe
1cf9 : ba 11 2e a5 12 ea c1 58  ac
1d01 : 11 d0 22 a7 f7 cd 75 44  44
1d09 : 97 54 c9 75 6e 4b a4 15  e9
1d11 : 81 1d 02 2c 4b 1e 72 7a  8b
1d19 : c6 52 99 f3 f6 76 a4 29  f5
1d21 : ef 0a f2 ee e6 41 14 39  eb
1d29 : f3 f6 76 a6 29 ef 0a f2  2a
1d31 : ee e6 61 23 52 8c 45 0a  02
1d39 : c0 8e 81 16 ac 4b 1e 72  e6
1d41 : 7a c6 52 99 f3 f6 76 a4  00
1d49 : 29 ef 0a f2 ee e6 41 14  9e
1d51 : 39 f3 f6 76 a6 29 ef 0a  98
1d59 : f2 ee e6 61 23 52 8c 43  26
1d61 : 95 81 1d 02 2d 5a 03 b6  5e
1d69 : 58 72 9e fa cb 80 e7 af  c1
1d71 : ee 0e f9 e1 99 3e 41 8e  cf
1d79 : 45 2d 08 91 8c 69 3b 70  6b
1d81 : 72 30 2b 98 d9 10 6e b3  28
1d89 : 0c 6c 3b 9e 84 17 f9 06  63
1d91 : 35 2d 78 32 64 98 db dd  f7
1d99 : 7c 8b a8 2f cc 68 c5 60  d3
1da1 : 47 40 8b b3 dc c6 9c b5  43
1da9 : 0c 69 cb 6c e3 63 d0 f0  69
1db1 : e3 4e a1 a3 8d 8f a3 f6  6a
1db9 : 71 a7 66 fd 2c 69 da 3b  47
1dc1 : 38 d8 f9 b9 b8 d8 fb 3b  d4
1dc9 : 38 d8 eb 0d f6 c8 ee 22  bf
1dd1 : 77 9e 07 c3 40 19 7d 85  9f
1dd9 : 64 50 e8 83 ed 95 5f d3  c0
1de1 : c5 07 d9 ad b2 e0 3e e8  53
1de9 : c0 a7 32 26 d9 40 cb ec  77
1df1 : 2a fe 8f e3 48 cc 99 44  d4
1df9 : 4d 82 b0 23 a0 45 4f b0  eb
1e01 : 69 0a 12 62 84 e2 29 9e  81
1e09 : a1 58 11 d0 22 a4 66 39  88
1e11 : 0e 56 04 74 08 b0 29 fd  81
1e19 : 48 9b 65 03 2f b0 ab fa  06
1e21 : 3f 8e 26 df dd 03 2f b0  41
1e29 : ab fa 3f 8d 39 c6 90 a1  22
1e31 : 26 28 49 02 24 c1 13 88  ac
1e39 : a6 7a 85 60 47 40 8a 9d  66
1e41 : d9 93 44 89 a6 56 04 74  3c
1e49 : 08 a0 81 be 7b eb 40 a7  41
1e51 : 8f 02 9f 92 9d d9 93 4c  ab
1e59 : 89 a2 56 04 74 08 a9 dd  33
1e61 : 99 34 49 44 ea 5b d3 22  0c
1e69 : 96 e4 41 c9 4c 96 14 2b  1b
1e71 : 02 3a 04 50 db 1b e0 e2  7b
1e79 : 7a 09 f7 cc a5 83 91 07  da
1e81 : 22 88 39 14 11 c8 72 b0  3b
1e89 : 23 a0 45 4f cc 65 2c 51  83
1e91 : 22 28 91 4b 7a 24 51 4a  38
1e99 : 25 60 47 40 8a 9f 7c ca  f5
1ea1 : 58 a6 44 53 22 96 f6 08  8b
1ea9 : a2 96 08 72 b0 23 a0 45  18
1eb1 : 48 cd 86 4d f9 58 11 d0  73
1eb9 : 22 a7 df 32 96 29 91 14  0e
1ec1 : c8 a5 bd 82 28 a5 82 b0  37
1ec9 : 23 a0 45 79 7d ce f9 7e  f0
1ed1 : e2 fb 99 30 e9 43 5f ab  ab
1ed9 : 29 57 f6 fe 18 7e a4 a5  9f
1ee1 : 59 ac 0f 87 b7 da 1f 12  38
1ee9 : 05 bf 86 1c 5f 8d b8 71  1b
1ef1 : 67 37 59 fd bd 78 71 67  3e
1ef9 : 2a cf c3 da 59 af 43 b5  e2
1f01 : b3 35 9e 7b de 80 3e 59  03
1f09 : a1 be 07 db 33 59 6d e1  be
1f11 : be 87 17 e3 55 9f 87 b4  af
1f19 : b3 9e 87 69 ec 46 79 fb  09
1f21 : 3e 80 3e 59 c1 be 07 cf  28
1f29 : 62 32 de c8 df 40 b7 8e  71
1f31 : 91 98 e4 39 58 11 d0 22  04
1f39 : a7 76 64 d3 22 68 95 81  6e
1f41 : 1d 02 2a 77 66 a2 75 2d  84
1f49 : e9 91 34 48 a5 b9 10 72  5e
1f51 : 53 25 85 0a c0 8e 81 15  8a
1f59 : 3b b3 26 89 13 4c ac 08  7f
1f61 : e8 11 60 51 fc 6f 0c c9  23
1f69 : f2 0c 72 29 68 44 8c 99  31
1f71 : 3b 72 f2 8c 9c 89 7d 08  50
1f79 : 26 af 2d fe 56 06 df 12  db
1f81 : 61 b2 9f eb e0 61 49 db  97
1f89 : 97 94 6c ac 37 f0 70 ae  35
1f91 : b6 df cc 8c 56 04 74 08  63
1f99 : ab 3d 8d 39 6c dc 6c 7a  c2
1fa1 : 1e b6 34 ed 1f e5 c6 9d  5d
1fa9 : 43 37 1b 1f 47 c7 c6 c7  90
1fb1 : cd fe 1c 69 d9 ba 78 d8  39
1fb9 : eb 0d f6 c8 ee 36 7b 98  c1
1fc1 : d3 b6 74 f1 b1 e2 77 9e  98
1fc9 : 03 2f b0 ac 84 ee cc 9a  4e
1fd1 : 64 4d 12 b0 23 a0 45 07  d1
1fd9 : df 86 b2 35 51 fb d6 bc  18
1fe1 : bb 56 2d 64 c4 b5 ff 30  fa
1fe9 : 32 fb 0a bf 43 71 35 21  6a
1ff1 : 81 97 d8 55 fa 1b 78 7b  80
1ff9 : 59 3b 8f 34 77 8b 0f 42  ef
2001 : 21 7e 20 32 fb 0a bf 43  45
2009 : 69 f4 69 5c 15 81 1d 02  a8
2011 : 2a 77 66 4d 12 26 99 58  a4
2019 : 11 d0 22 d0 1e 84 42 ff  44
2021 : 8c 04 37 12 d7 fc c0 cb  bf
2029 : ec 2a fd 0d c4 d4 86 06  64
2031 : 5f 61 57 e8 6d 7e 18 f6  4d
2039 : 9e 1d e2 c3 d0 88 5f 88  77
2041 : 0c be c2 af d0 d8 19 7f  8a
2049 : 31 57 e8 fd e4 f3 a9 5c  6d
2051 : 15 81 1d 02 2d 01 e8 64  f6
2059 : ee 3c d1 de 3c 3d a8 85  11
2061 : ff 18 08 6e 25 af e1 03  9a
2069 : 2f b0 ab f4 37 13 52 18  ff
2071 : 19 7d 85 5f a1 b7 87 b5  f7
2079 : 93 b8 f3 47 78 b0 f4 22  73
2081 : 17 e2 03 2f b0 ab f4 37  5b
```

```
2089 : e3 79 04 e2 11 fb 54 34  31
2091 : d6 ef e2 72 fc 5d e3 ae  0d
2099 : ba 37 cb 57 87 49 6a f0  1b
20a1 : e9 2d 5e 1d 28 6f 4a 68  54
20a9 : 40 fb 7d 9e be f1 b6 7b  67
20b1 : 00 f9 66 86 fa 05 af fe  ad
20b9 : 56 f6 a0 21 be 5f 8b bc  65
20c1 : 75 d7 7e 02 c0 43 71 35  58
20c9 : 21 81 97 d8 55 fa 1b 4f  e4
20d1 : 80 ca 10 e5 60 47 40 8b  cf
20d9 : 17 db e1 a7 d7 2b 02 3a  9e
20e1 : 04 57 97 dc ef 97 ee 2f  e8
20e9 : b9 93 0e 92 7c 06 39 14  47
20f1 : 2b 02 3a 04 58 08 6f fb  a8
20f9 : 12 fe 5d 2c 3c 2e a7 ce  d9
2101 : 4f 2b 77 00 b3 7f b3 2a  1e
2109 : 5d d4 1c 3e 57 53 e7 65  1a
2111 : 72 b7 6f 0c d1 7d be 1a  f4
2119 : 7c 06 50 82 b0 56 04 74  b3
2121 : 08 a9 8a a1 05 62 f2 5d  bf
2129 : c5 dc 6b 99 7b d8 26 29  d4
2131 : b8 70 b9 a6 9f 1a fc ac  7d
2139 : 08 e8 11 7e 90 f6 bc f1  61
2141 : de 7d f1 e8 3c 3f 49 7e  57
2149 : a8 c9 13 2b a2 9f 01 8e  48
2151 : 45 0a c0 8e 81 17 c6 86  96
2159 : d6 ee ac 5c 3f 3f 4d 6e  5d
2161 : fe 22 de d7 8d 43 4d 6e  28
2169 : fe 22 de d7 9f a7 e7 f7  f2
2171 : f7 1e 7d 70 fc 3a e1 de  cc
2179 : e9 01 7a 41 7f de f3 fd  64
2181 : aa 81 b4 ab 39 6f 0c d5  79
2189 : 6a 05 e2 af cb fc 29 f0  4f
2191 : 19 42 0a c1 58 11 d0 22  1c
2199 : c4 9e ec 3a 50 fd 49 4a  dd
21a1 : 86 82 ca d6 67 84 9f 01  11
21a9 : 8e 45 0a c0 8e 81 16 01  c4
21b1 : 7e 28 7e a4 a5 43 42 82  fa
21b9 : b5 99 cb 5f ab 2b a9 0d  ee
21c1 : 7e ac a5 59 d2 4f 80 c7  63
21c9 : 22 85 60 47 40 8a be c0  84
21d1 : cd 56 01 7d e4 f8 0c a1  43
21d9 : 05 60 ac 08 e8 11 62 fb  d3
21e1 : 7c 34 c5 50 82 b1 79 19  c0
21e9 : 2f e5 d2 c3 c2 35 b4 1c  19
21f1 : 8b a8 35 ee b5 8d 05 fe  d5
21f9 : 44 1b ac c8 37 26 d4 31  69
2201 : 8d c2 df cb e4 1b b2 6b  29
2209 : 98 38 77 31 af ca c0 8e  33
2211 : 81 15 61 be 87 4a 1a fd  7c
2219 : 59 4a b3 a4 9f 01 8e 45  df
2221 : 0a c0 8e 81 15 7d 81 9a  d8
2229 : ac 38 b5 5b 7f 7f fe 20  fa
2231 : f9 66 86 f8 1f 50 9a cb  94
2239 : 6b 0d f4 0b ff 1a 1c 5e  c7
2241 : 33 6f ef fc a0 7c b3 83  8b
2249 : 7c 0f 96 c4 65 ba 03 7d  be
2251 : 02 ff c6 87 ea 4a 55 fd  48
2259 : ff e0 81 7f 6d e6 d6 e4  4c
2261 : 6f e5 9b b2 6e 15 cc 1c  fb
2269 : 3b 9e 47 50 1f 2c ab 3d  4c
2271 : df 37 b1 c2 df cb e4 1b  d7
2279 : b2 6b 98 38 77 3d 44 c5  0c
2281 : 94 72 0a c5 e4 bb 8b f2  ca
2289 : b0 23 a0 45 81 7f 6c 0f  7f
2291 : 96 55 98 1f 3b 78 5f 19  03
2299 : ad da 7c 06 39 14 2b 02  78
22a1 : 3a 04 57 86 6a a9 f0 18  6c
22a9 : e4 50 ac 08 e8 11 57 f3  3e
22b1 : 06 6a b1 7d be 1d 43 c5  76
22b9 : 23 41 de 6a 29 1a 02 9d  28
22c1 : a8 a4 68 2f ce d7 51 31  0f
22c9 : 4e 41 58 bc 97 71 7e 56  11
22d1 : 04 74 08 b5 42 78 3f 68  7e
22d9 : 73 c2 f8 32 1a 1d f0 4f  1f
22e1 : c9 9b bc d5 70 35 35 5c  a0
22e9 : 72 6b 31 c2 e8 73 e0 57  12
22f1 : c2 0b e5 fb 7c 07 03 79  31
22f9 : c0 71 c9 ac c7 0d 71 df  e4
2301 : 40 af 84 13 c2 eb 11 99  9f
2309 : d9 33 77 9a ae 06 a6 ab  ba
2311 : 8e 0e 7c 0a f8 41 7c 1a  c6
2319 : f8 8c e0 af db e0 38 1b  61
2321 : ce 03 8e 0e fa 05 7c 27  ee
2329 : b8 eb 0f 94 17 a1 ca 9c  10
2331 : 11 86 f8 3a e0 fa 70 3e  2f
2339 : c5 c7 0e 56 2c ec 58 e1  80
2341 : e4 d9 1e 52 fe e0 65 64  39
2349 : f2 7b b1 f9 7b a8 58 8e  20
2351 : b5 7b 93 c9 ee d9 8e 3d  54
2359 : 00 d0 3e ef c6 f1 bb 2b  90
2361 : 39 47 e7 19 f3 5b ba 01  62
2369 : 6d 1c 32 a3 8e 9a f9 9c  c4
2371 : 1e 5f 57 e2 95 2a 54 76  5a
2379 : 86 50 2e 4c df 4e 6b 36  c7
2381 : 40 b9 33 7d 37 06 55 f3  fb
2389 : 38 21 4d ae 5f 57 e2 95  e2
2391 : 2a 54 76 87 7e 17 f9 33  63
2399 : 7d 39 ac d9 0b fc 99 be  96
23a1 : 9b 83 bf 89 7c 38 84 53  61
23a9 : 82 14 da e3 a7 38 dd 0c  34
23b1 : cb b9 64 b6 cc bb b6 24  16
23b9 : 8b b9 64 99 77 6c 45 0a  71
23c1 : c0 8e 81 14 27 d4 68 72  4b
23c9 : 82 f8 2d 35 d1 88 45 38  a0
23d1 : 23 e8 04 fa 8d 0f 7a 17  32
23d9 : c1 69 a1 ef c3 a1 c7 0e  3a
23e1 : 80 53 73 27 93 dd 8f cb  cb
23e9 : dd 42 c4 75 ab dc 9e 4f  82
23f1 : 76 cd df 35 7c db 20 cf  b3
23f9 : 0a 21 14 4e 71 a4 28 49  d2
2401 : 8a 12 45 dc b2 4c bb b6  6b
2409 : 22 85 60 47 40 8a 13 ea  69
2411 : 34 3d e8 5f 05 a6 87 bf  2d
2419 : 06 74 83 a1 c7 88 45 13  6a
2421 : 9c 6e 86 65 dc b2 5b 66  e0
2429 : 5d db 12 45 dc b2 4c bb  ad
2431 : b6 22 85 60 47 40 8b 10  2a
2439 : 94 a2 5f 7c f0 7d a4 1c  4b
```

Listing 3. »P/Grafic-Calc/G« (Fortsetzung)



```
2441 : ad 2e 08 53 a1 65 ad 0f  8c
2449 : 0c 7e 67 04 29 d0 b2 d7  82
2451 : a5 e1 8e 3b 55 78 23 b8  09
2459 : 0b 80 a7 42 cb 9c 78 84  63
2461 : 53 ca 79 56 6f 53 ec 1b  be
2469 : 6a 45 da 94 cf 79 ef 08  58
2471 : 9b 53 2e d4 39 ef 3d e1  a8
2479 : 11 42 b0 23 a0 45 0b 8e  b9
2481 : 3d 50 a2 b2 a1 6f f2 e2  0c
2489 : 56 65 cf 9e 34 78 7a 35  b5
2491 : 6a a6 29 c8 a4 ab c8 db  34
2499 : d9 72 30 f7 b2 e4 9a e7  43
24a1 : 6f 02 b9 ba 52 e0 d7 93  8a
24a9 : 6d 2d f9 8b 09 b3 46 2b  3a
24b1 : 02 3a 04 54 c5 14 a2 29  36
24b9 : 2a f3 88 a6 7e fd f1 58  24
24c1 : 11 d0 22 bc be e7 7c bf  f7
24c9 : 71 7d cc 98 74 a1 c5 9c  e4
24d1 : db fe 1f ed 61 66 bc c6  7b
24d9 : 35 66 b3 88 b7 98 f0 fa  39
24e1 : 5c 67 95 7f c3 fe 55 87  df
24e9 : 23 8c 12 27 30 12 31 71  f7
24f1 : d5 65 c5 87 d2 e3 0e 40  e0
24f9 : 48 d2 0e 93 ca b2 e4 48  07
2501 : d5 60 70 ff 44 0e 1f 8b  6b
2509 : 0e 2f c6 db fd 4c 16 16  a3
2511 : 73 cc 61 6c 46 71 35 7c  8e
2519 : c7 87 d2 e3 3c ab fe 1f  30
2521 : fb 16 1c 8e 30 48 9c c0  39
2529 : 48 c5 c7 55 97 16 1f 4b  2e
2531 : 8c 39 01 23 48 3a 4f 2a  e7
2539 : cb 91 23 55 81 c3 fd 10  8f
2541 : 38 7f 5e 1f a9 29 b7 fa  6d
2549 : 9c a6 38 d8 b8 ea bf e1  07
2551 : fe 8e 32 cd 75 b8 cc 63  f4
2559 : 63 f1 bc b5 5f ea 61 40  ee
2561 : e1 f0 e1 af d5 94 ab 2d  34
2569 : 2f b0 33 55 86 bf eb 94  a7
2571 : dc 35 ff 5c a5 78 dc 1c  3d
2579 : 4a d8 2f f8 7c 37 86 6a  8b
2581 : a9 e3 99 04 39 58 11 d0  3f
2589 : 22 d5 f6 f9 7e 2f 10 ce  d2
2591 : bb be 4f e0 32 84 a5 48  0a
2599 : 95 e9 15 81 1d 02 2f fb  2f
25a1 : f9 7e 2f 12 f5 d7 77 df  a3
25a9 : af 25 5e ae fa ae 4e e2  7c
25b1 : 7f c0 5c 9d c7 7f 59 e5  05
25b9 : 59 cb 78 66 aa 9f 01 94  b8
25c1 : 20 ac 15 81 1d 02 2c 5f  fe
25c9 : 6f 86 98 a7 20 ac 5e 46  04
25d1 : 35 29 3b 7c 4e 24 c3 41  91
25d9 : c3 b9 c8 c0 af 2e 4d d4  0e
25e1 : 1b 93 7a 46 e4 bf 83 75  72
25e9 : ae fe e7 92 6c a7 fa f0  34
25f1 : 70 30 a0 dc c6 bf 2b 02  58
25f9 : 3a 04 57 97 dc ef 97 ee  88
2601 : 2f b9 93 0e 94 35 fa b2  f8
2609 : 95 67 49 7d 81 99 3e 03  38
2611 : 1c 8a 15 81 1d 02 2d 58  2f
2619 : 7e a4 a5 59 e1 27 c0 63  9f
2621 : 91 42 b0 23 a0 45 81 a9  f1
2629 : 0e 06 a7 99 17 db e1 a7  7e
2631 : c0 65 08 2b 05 60 47 40  fc
2639 : 8a 98 aa 1c 82 b1 79 1b  0f
2641 : 23 0e e7 28 d9 18 70 4d  25
2649 : 91 87 81 5e 0b f3 6a 46  50
2651 : bf 2b 02 3a 04 57 97 dc  81
2659 : ef 97 ee 2f b9 93 0e 94  4f
2661 : 38 bb f5 59 d2 4f 80 c7  59
2669 : 22 85 60 47 40 8b 93 b8  6f
2671 : fe 4f 80 a9 f0 18 e4 50  70
2679 : ac 08 e8 11 60 57 e9 a7  3d
2681 : df 36 44 12 5b 49 26 44  f0
2689 : 1b be 26 7a 84 cc 92 49  68
2691 : 72 0a c0 8e 81 15 3f 31  2a
2699 : b2 20 92 da 49 32 20 dd  be
26a1 : f1 33 d4 26 64 92 b0 23  0a
26a9 : a0 45 4f cc 6c 88 37 6a  16
26b1 : 12 da 49 32 20 dd f1 33  e8
26b9 : c4 4c c9 25 60 47 40 8b  13
26c1 : 55 3c c2 b0 23 a0 45 4f  e6
26c9 : e0 32 85 60 47 40 8b fc  ce
26d1 : 3c bf 17 89 f0 3a ee f9  74
26d9 : 7a 9c bf 17 89 39 d7 77  25
26e1 : cb f0 39 7e 2f 4d d7 5d  ba
26e9 : df 44 37 b0 98 aa 1c 8a  33
26f1 : 4a bc 8c 97 f2 e9 61 e1  77
26f9 : 1b a5 86 ff 28 d0 5f e4  d9
2701 : 5d 41 93 26 eb 5a 31 58  af
2709 : 11 d0 22 a6 2a 92 88 a5  84
2711 : bd e4 6b 6c 3b ab a8 26  a9
2719 : e9 4b 7f 75 06 e4 d7 b1  81
2721 : 8a c0 8e 81 16 aa 7f e8  66
2729 : 65 29 9c 96 a5 12 dc e4  45
2731 : b0 22 4b 90 49 73 08 7d  23
2739 : 63 d1 26 06 01 58 11 d0  88
2741 : 22 d5 0b df 90 3a e1 19  a1
```

```
2749 : c5 9a 1d b8 5c 72 f7 5f  b2
2751 : 8b fd bf 57 9c d5 e8 f9  c6
2759 : 31 32 b7 3e 72 ca b3 96  d2
2761 : bf fe 07 81 e7 50 55 9c  21
2769 : b5 f3 07 81 e7 68 aa ce  14
2771 : 5a f8 43 c0 0c 00 e4 d9  38
2779 : 1a 81 c9 1d b2 fd 10 b7  35
2781 : b3 7b cc a9 a3 66 f4 76  88
2789 : aa 05 a7 06 55 fa 21 6f  f1
2791 : 52 3b 83 bf 0b f0 b7 9a  a6
2799 : cf 08 2d 2c d0 ed 05 f8  c0
27a1 : 5b b8 3b f8 12 f3 80 a3  50
27a9 : 40 5a e8 82 3f d9 35 96  65
27b1 : ff d8 34 05 bf 85 50 b7  a3
27b9 : fd 8a e0 b3 97 e5 d0 73  7d
27c1 : a2 bd df 33 44 7d 95 fc  21
27c9 : c1 da f3 be fc 71 97 ce  23
27d1 : fb 71 c7 7e 9f dd 2b 02  e0
27d9 : 3a 04 54 fe 53 5b 5d e0  51
27e1 : 12 5e 7e 51 14 25 b5 d8  df
27e9 : 89 2f 3e c1 14 22 6e c4  67
27f1 : 49 79 f6 08 a1 13 77 80  47
27f9 : 49 79 f9 44 50 ac 08 e8  62
2801 : 11 53 9c 6c 0b b4 dd 88  4f
2809 : 92 f3 f2 89 6d 77 81 77  0a
2811 : 60 92 f3 f2 8a c0 8e 81  01
2819 : 15 61 be cd 07 d3 82 db  19
2821 : 36 c8 3e 8e 39 41 28 fd  57
2829 : 48 70 fb 2b 39 47 a9 50  23
2831 : 2f dc 05 02 54 77 07 30  cd
2839 : 2d 01 5a d3 68 7a c9 eb  51
2841 : 1a 91 3a 44 97 70 56 04  99
2849 : 74 08 a9 fd d2 b0 23 a0  6c
2851 : 45 4f e5 32 6e c4 4e 95  6f
2859 : de 56 7d 82 28 44 dd e0  f0
2861 : 13 a4 45 09 6d 77 81 77  c0
2869 : 60 9d 22 28 56 04 74 08  8d
2871 : a0 fb 49 3d 63 52 24 bc  dc
2879 : fc a2 46 3c 62 b0 23 a0  59
2881 : 45 4e 71 ad ae f0 09 2f  f4
2889 : 3f 28 96 d7 78 04 e9 15  f6
2891 : 81 1d 02 2a 73 8c 9b bc  ea
2899 : 02 4b cf ca 22 6e f0 09  f9
28a1 : d2 2b 02 3a 04 54 e7 19  85
28a9 : 37 62 24 bc fb 04 4d d8  79
28b1 : 89 d2 bb ca cf b0 56 04  cf
28b9 : 74 08 b5 02 fd cf 55 a1  d6
28c1 : da 5b 9a 3c c4 f1 cc [illegible]  6b
28c9 : 20 ac 08 e8 11 42 f7 d0  03
28d1 : 59 6e 68 6e 38 41 98 b3  a1
28d9 : 43 cc 02 87 65 ad 96 be  8f
28e1 : 57 03 33 ef c7 70 73 c2  d8
28e9 : 30 df 07 5c 1f 4e 05 01  d1
28f1 : f6 2e 3f 6b 16 76 2c 78  f2
28f9 : e3 d0 89 81 e7 84 f0 45  c8
2901 : 0b 37 ad 66 b8 3b 0b f2  57
2909 : c7 2c 1f 62 e3 e2 e0 f5  bf
2911 : 3b 4b 2a cb 71 29 70 42  9c
2919 : 78 21 af 2d a1 cf 07 da  1e
2921 : 41 b8 d2 81 a9 b6 16 83  53
2929 : 33 ed c7 68 77 c1 3f e5  a0
2931 : 68 7b d0 be f5 5c 1e fc  17
2939 : 37 a0 86 87 48 27 82 1a  4f
2941 : e6 3d ce f2 9e 55 9c 45  69
2949 : b9 d4 07 f7 2a 2c d0 ff  74
2951 : 8c 29 2c e0 7f 1c e0 fb  ed
2959 : 94 1a 1f dc 4e 71 ae 89  9c
2961 : 33 3e b9 2e 89 33 3e 4e  af
2969 : 7d 7b b5 08 72 b0 23 a0  8d
2971 : 45 e7 bc 3f b8 13 d6 68  11
2979 : 7f c7 51 67 03 f8 e7 27  03
2981 : 38 d7 44 99 9f 27 3d 42  96
2989 : 5d 5d da 24 c5 33 e4 dd  15
2991 : a8 43 95 81 1d 02 2f 3d  89
2999 : 3f ba 56 04 74 08 a9 fc  74
29a1 : a6 96 49 84 50 92 04 49  b1
29a9 : 8a 11 42 48 11 26 29 9f  7c
29b1 : 24 8a 12 42 84 98 a6 7c  88
29b9 : 92 28 49 04 99 9f 24 8a  6e
29c1 : 12 59 26 67 c9 22 84 90  d7
29c9 : 22 4c 53 3e 49 14 2b 02  94
29d1 : 3a 04 54 fb e6 90 49 99  ed
29d9 : f2 49 2c 93 09 2e 41 58  a5
29e1 : 11 d0 22 f9 4f 36 cf f7  f8
29e9 : 27 e6 34 82 4c cf 92 49  01
29f1 : 64 98 56 04 74 08 b5 43  9c
29f9 : 93 9b 66 f4 39 39 b6 5b  81
2a01 : 67 b0 1c 95 9a 1f 26 06  c1
2a09 : 56 e6 a8 68 2c e0 f4 1e  e3
2a11 : 1a 32 71 1d 5f 68 36 a3  9e
2a19 : b4 17 8d 73 2a 02 1a d6  f3
2a21 : 5f 75 83 50 10 d6 f9 e5  91
2a29 : f7 3b e5 fb 8b ee 64 c3  00
2a31 : a5 0e 2f b6 ab 3f 05 41  cb
2a39 : be a8 1a 0d 03 e9 cb 98  53
2a41 : 1f 6f b9 ef 0d 10 32 bd  1a
2a49 : 58 71 79 ea b3 fc 55 01  90
```

```
2a51 : 0d 6b 2f ba c7 ad 50 10  82
2a59 : d6 f9 e1 a2 06 57 ab 0e  de
2a61 : 2f 19 b7 f0 7d ca 80 86  66
2a69 : b5 97 dd 63 d6 a8 08 6b  77
2a71 : 7c 08 7a 6b 2e 02 16 70  2a
2a79 : 68 81 95 ea c3 8b 55 b7  c2
2a81 : f0 7e a5 40 43 5a cb ee  36
2a89 : b1 eb 54 04 35 be 04 06  2b
2a91 : 86 23 2e 02 16 68 68 81  be
2a99 : 95 ea c3 5f f2 4a 6d fc  b1
2aa1 : 1f 92 a0 21 ad 65 f7 58  ec
2aa9 : f5 aa 02 1a df 54 0d 06  98
2ab1 : 86 fa a0 21 a5 b9 a0 fb  a3
2ab9 : 84 0f 96 73 58 1f 6f b9  89
2ac1 : eb 9a a0 21 ad f4 0c af  58
2ac9 : 56 1f f0 4a 55 98 d5 01  a8
2ad1 : 0d 0d f5 40 d0 68 1f 4e  54
2ad9 : 07 cb 35 ac 0f b7 dc f5  b7
2ae1 : cd 50 34 1a df 40 ca f5  3e
2ae9 : 61 fa 92 9b 7f 4a da a0  d6
2af1 : 21 ad 65 f7 58 f5 aa 02  25
2af9 : 1a df 54 19 7d 8e a0 14  32
2b01 : 34 1a 1b e0 2a dc d0 7d  ed
2b09 : c2 07 da dc ca 8b 99 56  bd
2b11 : 5b 07 da 40 f9 66 80 aa  d9
2b19 : b3 96 f0 cd 56 a2 fb c5  03
2b21 : aa 2e 6a cb 9a cb 91 da  fa
2b29 : 95 0d ae a0 3e d2 78 66  2e
2b31 : ab 0c 09 29 b7 f4 b6 d7  f7
2b39 : d8 19 aa ae 61 c1 5f e9  94
2b41 : 8f 08 3d 25 95 66 ca e7  50
2b49 : 1c 15 ed 0f 0a 18 87 3c  45
2b51 : 27 84 1c 40 9e 18 53 70  a2
2b59 : 42 7a fa cd d6 7f 95 dc  ca
2b61 : 4c 5c 8b be 21 33 2f 25  49
2b69 : dc 5f 95 81 1d 02 28 20  4d
2b71 : 34 31 19 70 10 b3 43 44  c6
2b79 : 0c af 57 ef 2f b0 ac 84  65
2b81 : f5 8d 22 e8 93 2e 89 2e  10
2b89 : e0 ac 08 e8 11 6a f2 23  55
2b91 : 70 23 f2 16 e6 e3 e0 ac  7d
2b99 : d5 0b 31 c6 5e 44 6e 04  e3
2ba1 : 7e 42 d8 f5 a8 59 8d 1c  f9
2ba9 : 77 fc 88 da b1 f9 0b 73  1a
2bb1 : 71 f0 56 6a 85 98 fc ce  2c
2bb9 : 44 6d 58 fc 85 b1 eb 50  a0
2bc1 : b3 1a 38 ed 04 97 95 66  6d
2bc9 : a8 14 77 4f 0f 5f 54 6f  5f
2bd1 : de 1e 47 00 7b cd 50 bf  77
2bd9 : 68 7a 9a bf 63 81 eb d5  ba
2be1 : 09 2b 2a cd 5d 50 bf 68  ec
2be9 : 7b c7 87 a9 c0 1d d0 14  bf
2bf1 : 7a ef 0d fe a8 f2 38 1f  c7
2bf9 : 63 57 d7 aa 12 68 2a cf  00
2c01 : b2 f0 f7 80 51 ea 6a 85  5a
2c09 : fb 43 ba e0 0f 5f 57 9a  ef
2c11 : 37 ef 0f 23 57 ec 70 3d  81
2c19 : 7a a0 51 ef 38 03 d4 78  15
2c21 : 77 5a a1 7e d0 f5 de 1b  6c
2c29 : fd 5e 68 f2 38 1f 63 57  86
2c31 : d7 aa 12 5e 55 9e 7c 5e  a7
2c39 : 30 fa 71 6a 8f f3 45 f8  30
2c41 : c7 f4 e2 ce 1f 7e a8 49  30
2c49 : 59 56 79 f1 67 0f a7 17  26
2c51 : e3 1f e6 8b c6 1f d3 8b  bb
2c59 : 54 7d fa a1 26 82 ac f3  70
2c61 : e2 d5 1f 4e 2f 18 7f 9a  a6
2c69 : 2c e1 fd 38 bf 18 fb f5  a5
2c71 : 62 fc 63 e9 c5 9c 3f cd  41
2c79 : 16 a8 fe 9c 5e 30 fb f5  7a
2c81 : 53 d6 34 82 4c 25 2b 82  3c
2c89 : 08 ac 08 e8 11 6a bc 39  d0
2c91 : 2f 71 de 1d 34 f9 86 ba  77
2c99 : 50 97 42 25 d4 a2 5d 58  73
2ca1 : 2b 02 3a 04 54 fe f9 ae  5f
2ca9 : a8 92 ea 99 2e ad c9 74  e8
2cb1 : 82 b0 23 a0 45 f9 dc 23  46
2cb9 : 6e e2 cd 1f b4 9e 39 90  36
2cc1 : 43 95 81 1d 02 2c 5e 40  4e
2cc9 : ff 3a c3 7d 11 3f fa 69  50
2cd1 : fb bd 5c 99 ae d9 6a 3f  d7
2cd9 : 3b 4f f4 fe ac 99 ae d9  df
2ce1 : 6a 3f a3 12 97 8e 17 43  e7
2ce9 : 9e 1a e3 be 4f 58 d2 09  7a
2cf1 : 30 94 ae 08 22 b0 23 a0  8d
2cf9 : 45 79 7d ce f9 7e e2 fb  4b
2d01 : 99 30 e9 43 8b ed aa cf  07
2d09 : f1 27 98 56 04 74 08 a1  c6
2d11 : 74 39 e1 ae 3b e8 15 f0  a1
2d19 : a1 c5 e7 aa cf 76 22 7b  1c
2d21 : 61 74 39 e1 ae 3b e8 15  d9
2d29 : f0 a1 87 d3 6d fd 7f d9  bf
2d31 : 11 3d b0 be ff 27 07 7c  33
2d39 : 17 c1 af 88 ce 0a fd be  e0
2d41 : 03 81 bc e0 38 e0 ef a0  db
2d49 : 57 c2 86 1d f6 df d7 1c  4d
2d51 : 44 f6 c2 fb fc 9a 1d f0  3b
```

```
2d59 : 5f 2f db e0 38 1b ce 03  00
2d61 : 8e 4d 67 2c 35 c7 7d 02  81
2d69 : be 14 30 e9 b6 ff 0f 2e  7f
2d71 : 22 7b 61 3f f2 38 39 e1  2b
2d79 : 3c 2e b1 19 e6 e4 cd de  e6
2d81 : 6a b8 1a 9a ae 38 39 f0  95
2d89 : 2b e1 43 0f cc db fc 32  5c
2d91 : 44 4f 6c 27 fe 46 87 3c  36
2d99 : 27 e4 cd de 6a b8 1a 9a  8b
2da1 : ae 39 35 9c b0 ba 1c f8  10
2da9 : 15 f0 a1 8b 99 51 75 95  35
2db1 : 66 3a df 61 6f 5e 05 7e  53
2db9 : 9d 45 ff fc 55 97 28 0d  65
2dc1 : f4 0a fd 3a 8b ff fa ab  7d
2dc9 : 2e 2c 37 d0 2b f4 ea 2f  5a
2dd1 : ff da ac c7 8b 34 7e d4  5f
2dd9 : 0a fd 3a 8b ff c1 56 63  10
2de1 : c5 54 7e d4 0a fd 38 71  5f
2de9 : 78 4a b3 1e 2f 08 7f 9e  a5
2df1 : 05 7e 9c 38 bc 85 59 8f  e0
2df9 : 17 90 3f cf 02 bf 4e a2  bf
2e01 : fe b2 ac f3 56 0a 6f 63  3c
2e09 : d6 70 74 e0 57 e9 d4 5f  27
2e11 : ff a5 5f ef 3f 0d 45 fa  20
2e19 : ad bf c3 ff 94 44 f6 d3  85
2e21 : bb 32 68 91 34 ca c0 8e  fb
2e29 : 81 15 3b b3 0a c5 1b 7a  aa
2e31 : 64 4d 12 b0 23 a0 45 4e  bf
2e39 : ec c9 a6 41 58 a3 6f 4c  d5
2e41 : ac 08 e8 11 60 57 c2 a8  6b
2e49 : bf ba ab 3b e8 89 ed a7  99
2e51 : 76 64 d1 22 69 95 81 1d  35
2e59 : 02 2c 0c 2f b9 51 7f d2  24
2e61 : ab 2e 45 f6 f8 70 0d d5  46
2e69 : a8 bf ea 55 ff 79 ba 8b  24
2e71 : fb ca b3 c9 88 9e da dc  9a
2e79 : 17 b1 eb 39 c7 4f cc 63  7c
2e81 : 90 e4 94 a5 a2 29 6a d1  1e
2e89 : 37 bb d2 b0 23 a0 45 81  b8
2e91 : 5f 0a a2 ff 51 56 7e 1f  9e
2e99 : d6 b3 5e 7d 6f a2 9f c0  9c
2ea1 : 65 09 4a 91 2b d2 2b 02  4a
2ea9 : 3a 04 58 15 fa 75 17 ff  56
2eb1 : 72 ac fc 3f ef 59 af 3e  a5
2eb9 : b7 e5 4f e0 32 84 a5 48  c1
2ec1 : 95 e9 15 81 1d 02 2c 0a  67
2ec9 : fd 3a 8b fd d5 59 e7 fb  46
2ed1 : 6b 35 e7 d6 fd cf 6f 97  f7
2ed9 : e2 f1 0c eb bb e8 15 fa  82
2ee1 : 75 17 32 a1 f9 e2 f2 15  4f
2ee9 : ac cf c3 11 3d b4 f5 8d  fc
2ef1 : 20 93 09 1b 84 68 c4 39  92
2ef9 : 58 11 d0 22 c0 9e 4a 9d  b8
2f01 : c9 b5 17 ef e2 56 a8 bf  6c
2f09 : f3 4d a8 bf 33 12 b6 0b  7a
2f11 : fd ff cd 03 0b 1c 29 ac  71
2f19 : ab 3f 0c 44 f6 d3 d6 34  c1
2f21 : 82 4c 24 6e 11 a3 10 e5  da
2f29 : 60 47 40 8b 03 7f ea c4  10
2f31 : 4f 6c 3f 38 7b 4d 43 6b  93
2f39 : a8 9e b1 a4 12 61 25 dc  ac
2f41 : 13 0c ac 08 e8 11 60 4f  be
2f49 : 25 45 ee db 7f 5f a7 a7  29
2f51 : ee f5 72 66 bb 65 a8 ff  2d
2f59 : 63 4f f4 fe ac 99 ae d9  87
2f61 : 6a 3f ae 12 56 54 24 e8  c3
2f69 : ab 82 cb 9f 93 99 fe 5f  fd
2f71 : 62 a7 af 02 bf 4d 3f d6  e4
2f79 : 64 d1 24 bd ac 3b c2 29  89
2f81 : 68 44 b6 da c3 bc 25 b9  3e
2f89 : 58 11 d0 22 d5 78 66 f3  85
2f91 : 76 8c 6b 69 3b 78 18 46  ba
2f99 : 35 d4 19 17 46 34 1c 3b  4f
2fa1 : 9e 57 66 5e be 42 65 db  9b
2fa9 : 41 31 b3 20 e1 e0 57 b9  6a
2fb1 : 83 72 63 1b a8 b5 0c 69  e5
2fb9 : cb 66 e3 63 d0 f9 71 a7  0e
2fc1 : 50 d1 c6 c7 d1 f3 f1 a7  78
2fc9 : 68 fe cc 6c 7c df ff f8  2a
2fd1 : d3 b3 7c 7c 6c 74 f9 06  8b
2fd9 : 39 14 b4 22 4b b8 2b 02  b9
2fe1 : 3a 04 55 86 fb 34 77 11  a5
2fe9 : 3b cf 01 97 d8 55 9d 24  36
2ff1 : ee cc 9a 64 4d 12 b0 23  e7
2ff9 : a0 45 80 9f dd 07 df 0d  ff
3001 : 9c 2f 21 4f b6 86 e8 fe  a8
3009 : 38 18 5f 71 70 1c f5 fd  0f
3011 : c1 df 3d f5 9e 1c a7 86  46
3019 : 6f 37 68 c6 c8 c0 af 87  77
3021 : 06 d8 c6 c2 db e2 61 c1  7b
3029 : 7e 63 49 db 83 91 81 5c  aa
3031 : c6 c3 b9 e8 41 7f 90 63  7d
3039 : 5d 3f 97 73 90 6e a2 d4  3b
3041 : 31 a7 2d b3 8d 8f 43 c3  f1
3049 : 8d 3a 86 ce 36 3e 8f ab  5a
3051 : 8d 3b 47 67 1b 1f 37 ff  c2
3059 : f6 34 ec dd 9c 6c 7d 95  ae
3061 : e3 63 4e d9 cd c6 c7 58  a7
3069 : 76 c9 f2 0c 72 29 68 44  9d
3071 : 97 70 56 04 74 08 ab 0d  a7
3079 : f6 c8 ee 22 77 9e 03 2f  aa
3081 : b0 ac 88 9b 65 03 2f b0  a9
3089 : ab fc 2f 22 26 df dd 03  a1
3091 : 2f b0 ab fc 2f 21 70 1c  99
3099 : f5 fd c1 df 3d f5 81 f6  71
30a1 : 8a a0 fb 35 5c 10 7d b2  c2
30a9 : ae 0b fd ef d6 07 c3 bd  8a
30b1 : 0d e8 e0 85 21 94 37 e3  76
30b9 : c2 04 8e fd 3b b3 26 99  fe
30c1 : 13 44 ac 08 e8 11 62 6d  9e
30c9 : 94 0c be c2 af f0 bc 88  f2
30d1 : 9b 7f 74 0c be c2 af f0  6d
30d9 : bc 80 a4 1b d7 23 04 10  29
30e1 : 2b 91 ac f3 01 21 bf 72  7b
30e9 : 30 61 05 fb 91 ac 8e d5  ef
30f1 : 4b d1 ff d8 2d 5e 8f dc  fd
30f9 : c9 9a ed 4a 97 ae 47 1f  1e
3101 : c5 93 35 d0 b4 16 af 5c  6b
3109 : 8e 3f e4 4f ef 98 e4 50  52
3111 : 8a 10 e5 60 47 40 8a 9f  09
3119 : 30 d2 2b 92 44 92 4c ae  37
3121 : 49 92 4a c0 8e 81 14 29  f6
3129 : 06 f6 6b 35 82 97 30 37  40
3131 : a3 a5 50 7b d0 48 6f e6  05
3139 : b3 58 13 cc 0d f8 d3 50  ff
3141 : 7b f0 28 41 c4 66 b0 41  2b
3149 : e6 01 47 06 a0 ca 17 e1  c3
3151 : 85 88 cd 60 c2 e6 05 f8  03
3159 : f0 aa 0e fc 2f 56 55 9f  fc
3161 : 65 3f b8 69 1d 02 4c e8  a6
3169 : 13 00 99 44 90 22 4c 11  d9
3171 : 58 11 d0 22 c0 b9 8a 9f  0d
3179 : ae 69 1d 02 4c e8 13 00  bc
3181 : 99 44 90 22 4c 11 58 11  76
3189 : d0 22 c0 b9 8a 1b d0 a5  e2
3191 : 35 9a c1 4b 98 1b d1 d2  3c
3199 : a8 3d e8 6f c1 33 59 ac  7c
31a1 : 09 e6 06 fc 69 a8 3d f8  01
31a9 : 52 0d eb 9a 76 56 70 65  77
31b1 : 04 86 fd c5 9c 1d f8 3e  43
31b9 : d9 55 9e ba 77 66 4d 12  40
31c1 : 0a c5 1b 7a 64 90 a7 bc  a7
31c9 : 82 4c 50 98 04 ca 2b 02  e0
31d1 : 3a 04 58 17 33 d3 ef 9a  cd
31d9 : 42 84 98 a1 24 08 93 04  90
31e1 : 4d ac 3c f1 5e 7f c4 45  51
31e9 : 60 47 40 8a 9d d9 93 44  ce
31f1 : 89 a6 56 04 74 08 b0 30  8e
31f9 : bc 84 e7 1a 42 84 98 a1  22
3201 : 24 12 61 04 56 04 74 08  6f
3209 : b0 36 fe d8 6f c1 33 59  33
3211 : ac 09 e6 06 fc 69 a8 3d  f4
3219 : f8 52 0d eb 9a 76 56 70  93
3221 : 65 04 86 fd c5 9c 1d f8  91
3229 : 3e d1 55 9f 85 3e f9 a4  15
3231 : 28 49 8a 12 40 89 30 44  7c
3239 : 39 58 11 d0 22 c0 b9 8a  21
3241 : 0f b3 55 67 e1 4f be 69  d2
3249 : 0a 12 62 84 90 22 4c 11  f3
3251 : 04 56 04 74 08 b0 2e 62  93
3259 : a7 76 64 d1 20 ac 51 b7  ab
3261 : a6 49 0a 7b c8 24 c5 09  75
3269 : 80 4c a2 b0 23 a0 45 4e  b7
3271 : ec c9 a2 44 d3 2b 02 3a  86
3279 : 04 58 18 5e 42 77 66 4d  8f
3281 : 32 26 89 58 11 d0 22 d5  00
3289 : 4e 71 a4 67 d1 24 c2 48  80
3291 : bb a2 49 84 11 58 11 d0  3a
3299 : 22 a7 38 d2 09 33 3e 89  2d
32a1 : 24 12 65 dd 12 08 ac 08  08
32a9 : e8 11 6a e9 f3 b4 fd 1c  07
32b1 : 99 ba 80 fb 66 b6 cd 9b  d1
32b9 : d6 87 70 9d d9 93 4c 89  a1
32c1 : a2 56 04 74 08 a9 ce 34  8f
32c9 : 8c fa 24 98 49 17 74 49  a0
32d1 : 30 82 2b 02 3a 04 54 e7  32
32d9 : 1a 41 26 67 d1 24 82 4c  eb
32e1 : bb a2 41 15 81 1d 02 2c  42
32e9 : 0d bf b6 9d d9 93 4c 89  b6
32f1 : a2 56 04 74 08 a9 ce 34  bf
32f9 : 85 09 31 42 48 50 93 08  fd
3301 : 22 b0 23 a0 45 4e 71 a4  2e
3309 : 28 49 8a 12 41 26 28 41  23
3311 : 15 81 1d 02 28 6f 42 7a  6a
3319 : a1 bf 0b e5 70 5f ed fd  cf
3321 : b4 e7 1a 42 84 98 49 04  d2
3329 : 98 41 15 81 1d 02 2a 73  49
3331 : 8d 20 93 14 24 82 4c 20  fe
3339 : 8a c0 8e 81 15 e5 f7 3b  ce
3341 : e5 fb 8b ee 64 c3 a5 0e  fc
3349 : 2c e6 e1 c5 f8 db ad 0e  5b
3351 : 2d 56 eb 43 8b c6 6e b3  1d
3359 : fe 27 d4 87 16 72 ac e9  8c
3361 : 44 e2 7d a0 be e0 34 bf  cd
3369 : f3 e5 b2 e0 5f 70 1a 1d  34
3371 : f4 38 bf 1a ac f3 e2 71  8d
3379 : 3e d0 5f 70 1c 7b 70 cb  fc
3381 : 81 7d c0 70 77 d0 e2 d5  34
3389 : 55 9d 28 9c 4f b4 13 f5  1d
3391 : 5a 0b 8c b6 5c 09 fa ad  c0
3399 : 0e 7c 38 bc 65 59 e7 c4  d5
33a1 : e2 7d a0 9f aa e3 db 86  a4
33a9 : 5c 09 fa ae 0e 7f 15 e5  1b
33b1 : 5f ed e6 05 b7 e1 cb db  d2
33b9 : fb b7 37 30 fd 49 4d bf  43
33c1 : e2 7f 47 15 e5 59 ee ad  18
33c9 : f5 82 78 f7 a1 7c 3d fc  09
33d1 : 4d be c5 50 94 b2 a1 29  b0
33d9 : e5 42 78 6f 5b ac 17 c1  e6
33e1 : bf 6e b6 0b 33 a2 5c fd  9c
33e9 : a0 9e 3a 41 7c 34 bc 33  52
33f1 : 55 86 bf 56 52 ac d9 5f  f5
33f9 : 60 66 89 73 f6 aa c3 5e  ee
3401 : ee 52 ac e5 e9 f3 b4 fd  0d
3409 : 18 6b ad 29 56 7b ab 73  3e
3411 : 96 f4 42 e3 26 6e f1 56  79
3419 : 71 34 f9 d0 36 fe df 15  42
3421 : 66 be 1c bd be c5 cf da  b4
3429 : ab 11 3d b4 f8 0c a1 05  c3
3431 : 60 ac 08 e8 11 53 14 e4  cc
3439 : 15 8b c8 dc 47 fb 69 7f  da
3441 : 2f 7b bd ca c3 c8 c2 34  ec
3449 : 1c 3b 99 30 53 06 e4 de  26
3451 : 91 9f c1 ba d7 7f 72 6c  96
3459 : a7 fa f0 70 30 a0 dc c6  d0
3461 : bf 2b 02 3a 04 57 97 dc  91
3469 : ef 97 ee 2f b9 93 0e 92  5b
3471 : 7c 06 39 14 2b 02 3a 04  75
3479 : 57 86 68 9a 90 c0 cb ec  99
3481 : 2a ff bd fc 8f 0c de 6e  6b
3489 : 0a 5f cb a5 87 81 ca c0  1c
3491 : 97 27 03 b3 95 bb 78 7b  03
3499 : 59 3b 8f 34 77 8b 0f 42  8f
34a1 : 21 7e 20 32 fb 0a bf ef  3f
34a9 : 7f ea b6 9f 9b 82 97 f2  51
34b1 : e9 61 e0 72 b0 25 c9 c0  ae
34b9 : ec e5 74 f7 11 30 b8 6f  08
34c1 : 2f b9 df 2f dc 5f 73 26  8d
34c9 : 1d 28 7e a4 a5 59 cb 78  74
34d1 : 66 ab 0d 7e ac a5 59 69  50
34d9 : 7d 81 9a ac 38 b5 5b 87  01
34e1 : 17 8c dd 67 fd ed 18 98  83
34e9 : 5c 38 71 6a aa cf 08 1f  92
34f1 : 2c d0 df 03 e0 b8 9a cb  b3
34f9 : 6b 0d f4 38 bc 65 59 e1  4f
3501 : 03 e5 9c 1b e0 7c b6 23  94
3509 : 39 61 70 37 d0 3b cf 79  0f
3511 : fa 6b 77 f7 11 7a f4 34  bf
3519 : e8 77 f1 1e 1c 8c 9f 6b  78
3521 : 96 3f 11 6f 33 74 1e cc  72
3529 : e5 ba de 70 55 9c 12 16  e0
3531 : 68 72 18 e3 07 89 ad cb  60
3539 : f1 7f 1f 71 d7 63 87 88  a8
3541 : b3 5a d9 33 5d 8e d0 78  7d
3549 : 94 1a d6 68 3c 4d 16 b5  9f
3551 : b9 7f fc 75 fd 1b 3c 38  d2
3559 : ed 63 47 0f 13 35 a1 f8  ff
3561 : 81 21 7d a5 59 71 e1 c8  c1
3569 : 89 7b f2 05 5d 20 f6 74  a9
3571 : 9e 1c 8c 9f ef ff d8 7e  94
3579 : 22 de 66 e8 3d 99 cb 75  7c
3581 : 83 c4 d6 0a b3 82 42 cd  51
3589 : 0e 43 0c 62 e0 87 89 c6  86
3591 : 6b 5a 53 58 d8 21 21 7d  1f
3599 : a5 59 71 e1 c8 89 7b f2  30
35a1 : 05 5d 20 f1 03 c4 d6 69  20
35a9 : 66 87 e2 07 b3 a4 f0 e4  5a
35b1 : 64 ff e6 b8 fc 45 ba de  88
35b9 : 70 55 9c b7 98 1e 26 b0  66
35c1 : 7b 33 82 42 cd 0e 47 1b  5f
35c9 : 8d 8b d8 0f 11 86 b5 a5  9b
35d1 : 35 8d d8 09 0b ed 2a cb  84
35d9 : 8f 0e 44 4b df 90 3d 9d  9c
35e1 : 20 f1 03 c4 d6 69 66 87  b5
35e9 : e2 05 5d 2a 1e d2 de d5  8a
35f1 : 58 70 fb 2b 39 47 a9 57  09
35f9 : 6f 32 5c 26 dd b9 99 09  81
3601 : b7 69 49 84 db bb f8 59  82
3609 : 6e cb dd 42 6d db a5 21  ab
3611 : 36 ed d0 a1 36 ed d4 a8  1e
3619 : 4d bb 75 62 13 6e dd 51  ac
3621 : 84 db b7 54 e1 36 ed d5  3e
3629 : bc 26 dd ba 44 26 dd a5  ff
3631 : 4a 13 6e d7 a5 09 b7 7d  18
3639 : 7f cb 09 b7 53 46 13 6e  68
3641 : a6 9c 26 dd cc a5 09 b7  08
3649 : 5f d7 84 db a9 52 13 6e  87
```

Listing 3. »P/Grafic-Calc/G« (Fortsetzung)

```
3651 : a4 50 9b 76 5c 88 4d bb  8a
3659 : 2e 64 26 dd f5 fe 8c 26  d4
3661 : dd a5 ba 84 db b8 1b a8  91
3669 : 4d bb 2e 16 5b bc 45 21  d5
3671 : 36 ef f4 ee a1 36 ef f4  2f
3679 : 6e a1 36 ee f7 7b 09 b7  12
3681 : 77 3f cf 09 b7 70 bb d0  3c
3689 : 9b 77 22 5c 26 dd c8 c8  fa
3691 : 84 db bb d9 70 9b 77 0e  0b
3699 : 16 5b b9 1a f0 9b 77 a1  1b
36a1 : 99 09 b7 73 21 65 bb 91  6a
36a9 : 0b 2d d9 30 b2 dd b9 85  d3
36b1 : 96 ee 66 bc 26 dd 97 26  eb
36b9 : 13 6e d2 85 96 ea 61 65  7a
36c1 : bb 73 de 84 db b6 d9 90  7a
36c9 : 9b 76 5d 28 4d bb c4 e2  87
36d1 : 42 6d d9 17 50 9b 76 e6  ad
36d9 : e6 13 6e db 26 13 6e e1  d8
36e1 : 42 cb 77 89 0b 2d db 68  72
36e9 : 59 6e e0 42 cb 77 2a 16  47
36f1 : 5b b2 21 65 bb 32 16 5b  f7
36f9 : b6 d2 61 36 ee 64 98 4d  46
3701 : bb 91 06 13 6e cc ba 84  aa
3709 : db bd ee f4 26 dd c0 c0  f3
3711 : 84 db bb d5 21 36 ec 8e  c1
3719 : 84 26 dd 90 28 4d bb 30  76
3721 : 50 9b 77 0a 5c 26 dd b6  3a
3729 : e8 42 6d d9 8a 42 6d d9  ed
3731 : 9d 08 4d ba fe 94 26 dd  66
3739 : 90 a4 26 dd b9 91 09 b7  1c
3741 : 53 2a 13 6e a6 c4 26 dd  21
3749 : b6 dd 42 6d de 24 88 4d  f8
3751 : bb c4 99 09 b7 72 a4 42  1c
3759 : 6d dc a9 90 9b 76 eb 7b  c5
3761 : 09 b7 7f ab 75 09 b7 7f  19
3769 : 6e ea 13 6e f4 a1 65 bb  48
3771 : d0 85 96 ed 78 59 6e dd  2f
3779 : 42 cb 76 4e ea 13 6e bf  89
3781 : dd 42 6d dd bd d4 26 dd  6d
3789 : d7 dd 42 6d dc cd d4 26  69
3791 : dd c2 dd 42 6d d9 15 e1  4d
3799 : 36 ec ca f0 9b 76 44 98  c6
37a1 : 4d bb 32 4c 26 dd ce dd  2a
37a9 : 42 cb 74 ff ff ff ff ff  ee
```

Listing 3. »P/Grafic-Calc/G« (gepacktes Programm) – Zum Erstellen und Editieren Ihrer Geschäftsgrafiken. (Schluß)

```
Name : teil1                033c 03fa
-------------------------------------
033c : a9 01 a2 08 a0 0f 20 ba  88
0344 : ff a9 00 20 bd ff 20 c0  fa
034c : ff a2 01 20 c9 ff a5 90  35
0354 : 8d 60 03 20 cc ff a9 01  4c
035c : 4c c3 ff 00 00 00 00 00  8a
0364 : 00 00 a9 08 85 fb a9 00  af
036c : 85 fa a2 be a8 91 fa c8  83
0374 : d0 fb e6 fb ca d0 f5 4c  1e
037c : e2 fc a9 01 a2 08 a0 0f  72
0384 : 20 ba ff a9 00 20 bd ff  2e
038c : 20 c0 ff a9 00 85 fa 85  64
0394 : fc 85 fe a9 04 85 fd a9  ff
039c : c5 85 fb a2 01 20 c9 ff  af
03a4 : a9 4d 20 d2 ff a9 2d 20  98
03ac : d2 ff a9 57 20 d2 ff a5  b7
03b4 : fc 20 d2 ff a5 fd 20 d2  e5
03bc : ff a9 22 20 d2 ff a0 00  cc
03c4 : b1 fa 20 d2 ff c8 c0 22  e2
03cc : d0 f6 20 cc ff a5 fa 18  02
03d4 : 69 22 85 fa a5 fb 69 00  ef
03dc : 85 fb a5 fc 18 69 22 85  c8
03e4 : fc a5 fd 69 00 85 fd e6  51
03ec : fe a5 fe c9 08 d0 ac a9  c3
03f4 : 01 4c c3 ff 17 c4 00 00  a4
```

Listing 4. »Teil 1« der erforderlichen Maschinenroutinen

```
Name : teil2                c417 c600
-------------------------------------
c417 : 20 fd ae 20 d4 e1 a9 00  e8
c41f : a6 2b a4 2c 20 d5 ff 86  c7
c427 : 2d 84 2e 20 b5 e1 20 4c  a9
c42f : 08 a9 00 85 fb a2 07 86  bb
c437 : fa a6 fa a0 0a 18 20 f0  1b
c43f : ff a0 c4 a6 fb bd 57 c4  29
c447 : 20 1e ab e6 fb e6 fa e6  ef
c44f : fa a5 fa c9 15 d0 e2 60  38
c457 : 5f 72 86 98 af c7 dc ed  2c
c45f : 12 31 92 20 42 41 4c 4b  a8
c467 : 45 4e 47 52 41 46 4[illegible] [illegible]b  f1
c46f : 20 49 00 12 32 92 20 42  33
c477 : 41 4c 4b 45 4e 47 52 41  45
c47f : 46 49 4b 20 49 49 00 12  44
c487 : 33 92 20 53 41 45 55 4c  a2
c48f : 45 4e 47 52 41 46 49 4b  19
c497 : 00 12 34 92 20 54 4f 52  86
c49f : 54 45 4e 47 52 41 46 49  ed
c4a7 : 4b 20 33 2d 44 20 49 00  df
c4af : 12 35 92 20 54 4f 52 54  b6
c4b7 : 45 4e 47 52 41 46 49 4b  41
c4bf : 20 33 2d 44 20 49 49 00  be
c4c7 : 12 36 92 20 54 4f 52 54  4f
c4cf : 45 4e 47 52 41 46 49 4b  59
c4d7 : 20 32 2d 44 00 12 37 92  77
c4df : 20 4b 55 52 56 45 4e 47  9c
c4e7 : 52 41 46 49 4b 00 12 38  02
c4ef : 92 20 46 4c 41 45 43 48  88
c4f7 : 45 4e 47 52 41 46 49 4b  81
c4ff : 00 60 00 02 4d 01 02 4d  ef
c507 : 02 02 85 14 ad 02 02 6a  b6
c50f : 6a a5 14 a5 3a 8d e8 05  c3
c517 : a0 30 8d 0f 03 b9 00 44  9b
c51f : b9 00 44 d0 00 84 c2 a9  86
c527 : 7f 65 c8 84 c4 8a e5 c9  e7
c52f : ea a9 23 85 06 6a 0a 48  d4
c537 : ac c8 d1 a2 ff 69 de 68  a8
c53f : 84 14 48 68 a9 05 85 6a  9a
c547 : 6a 85 6a 6a 0a 0a 48 0a  82
c54f : 0a 85 07 68 98 98 98 20  dc
c557 : f3 fe c9 ff 20 f3 fe c4  63
c55f : 00 48 48 8a aa ea a2 00  73
c567 : 8a 68 68 8a ea ea ea 38  b3
c56f : 38 ea e9 ff 0d 5b eb a9  45
c577 : ff 68 48 ba 8e 25 03 ad  8d
c57f : 50 eb a8 84 99 ae 66 04  30
c587 : 8a 0a 18 d0 73 a9 80 48  4e
c58f : 30 16 20 da dc 8c 08 1c  b8
c597 : 2a 48 8a 48 98 20 1f dd  54
c59f : 68 8a 68 d0 01 4c 23 4d  1a
c5a7 : 68 85 00 a5 00 30 fc a2  41
c5af : a5 8a 85 cb a9 00 20 18  bf
c5b7 : e3 a9 03 8d 10 03 ea 85  b1
c5bf : c3 85 c3 85 c3 85 c3 85  69
c5c7 : c5 ea 30 d5 f0 e8 4c 00  50
c5cf : 03 00 4c 00 03 60 8d 14  77
c5d7 : 18 ad a8 02 02 8d 15 04  19
c5df : d0 fc 20 20 00 a8 20 6e  dc
c5e7 : 29 98 28 a9 00 85 62 98  83
c5ef : aa 4c 32 04 29 7f c9 20  c2
c5f7 : b0 12 8a 09 40 a2 12 60  96
c5ff : 60 ff ff ff ff ff ff ff  5f
```

Listing 5. »Teil 2« der erforderlichen Maschinenroutinen

```
Name : p/teil3              0801 258a
-------------------------------------
0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36  84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d  dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 69 f0 0f b1 2d 91  01
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 2b a2 28  9f
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0c f0 0a e8 38 66  2e
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 00 00 01 07  4b
0941 : 12 2e 58 95 cf f1 fa 00  ac
0949 : 00 00 00 00 00 00 00 00  4a
0951 : 00 10 00 40 00 6c 00 a4  0e
0959 : 00 ce 80 ec 00 fb 40 ff  5f
0961 : d0 ff 00 00 00 00 00 00  31
0969 : 20 9d 85 00 a9 8d ca 4c  84
0971 : a5 d0 03 60 02 ad 01 f0  bf
0979 : a0 ff 04 a2 84 05 86 8e  16
0981 : 8c fb 06 2a 90 18 bd 91  b6
0989 : 99 e0 4b 6d 08 aa b0 b7  1b
0991 : 9e 0a e6 a6 98 4d 8a c8  72
0999 : 68 fd ae b1 f9 10 f7 fc  dc
09a1 : 07 8b 95 38 49 a8 c9 48  6c
09a9 : c6 f8 4e a4 69 40 e8 28  a0
09b1 : 29 f1 30 c0 8f bb 15 65  ed
09b9 : 80 fa 82 9c e5 64 e9 f3  fb
09c1 : 14 42 79 89 b9 2b 31 0c  58
09c9 : 0d 92 fe 09 2c 34 37 52  e6
09d1 : 88 ce 0b 3f 63 73 0f 46  06
09d9 : 78 2d ec ed 12 19 24 4a  f0
09e1 : 7a 87 b2 26 2e 61 62 83  0f
09e9 : 97 bf d4 1d 1e 25 43 45  db
09f1 : 53 55 58 93 94 cb e2 67  79
09f9 : 77 7f e1 f6 11 16 17 41  28
0a01 : 6b 6f 81 ac ba cc 1f 33  0f
0a09 : 35 3b 9a b8 cd dd e4 f4  e3
0a11 : 22 2f 32 54 5b 66 71 c4  1a
0a19 : d5 e3 ea ee 36 3c 56 5d  d2
0a21 : 72 7d 9f a3 b4 b6 c5 d7  76
0a29 : f5 1a 1b 21 23 3a 44 5a  e0
0a31 : d8 f2 13 3e 5c 5e 5f 74  2e
0a39 : 7b 96 a1 b5 c7 e7 eb 0e  a6
0a41 : 39 3d 47 6a d1 d2 de df  27
0a49 : 1c 27 4f 50 59 6c 6e 70  6a
0a51 : ab af bc c1 c3 d9 ef 7c  ff
0a59 : c2 dc 75 76 7e 9b a7 b3  80
0a61 : db 51 57 be cf d3 d6 da  3f
0a69 : d7 48 fe 95 d3 3c 7c 0f  06
0a71 : 47 44 42 10 ba 86 64 0f  fc
0a79 : eb 70 a1 74 2c de 8f e4  55
0a81 : 71 e4 95 a6 7d 71 f3 9c  0b
0a89 : 7e d0 e2 fb 08 74 3c e2  82
0a91 : 07 e3 d5 f6 9b 3b 2e 56  d7
0a99 : d7 95 da 21 ca 0f 47 52  fc
0aa1 : 1e 9f 2f 57 cc b2 fd 77  8f
0aa9 : 01 de 70 30 00 3f 6e 30  50
0ab1 : 79 78 d9 ad bc f2 90 7a  2d
0ab9 : a2 a8 3b 12 a8 6b dc 20  5a
0ac1 : e9 63 15 03 5e e1 6d 0b  c2
0ac9 : a9 36 71 32 ff 43 41 4f  ee
0ad1 : 9c a1 48 3c 72 ae 37 a5  9c
0ad9 : 68 75 a5 e2 8e 9d 42 ae  fe
0ae1 : 67 4a 94 86 f8 12 30 24  8c
0ae9 : 58 0d fb 73 61 2a ee 02  5c
0af1 : aa 41 6f 80 cd 3b af ea  73
0af9 : e3 cc 67 bb a9 fe b1 33  53
0b01 : 89 eb 2a ed e5 67 0b bb  05
0b09 : 37 64 99 71 8d d9 a6 5a  fe
0b11 : 63 6f d3 2f 6e 6f d4 9a  f1
0b19 : 85 5d bc 86 48 1d cb 45  74
0b21 : 20 42 68 30 5a 6e b8 5a  33
0b29 : 34 a0 77 4d 15 74 3f ab  7e
0b31 : 4a 14 a4 1e 39 62 8d eb  27
0b39 : 70 64 8a 2d b8 4b db ad  d4
0b41 : 95 a4 46 9c c0 91 be 04  e9
0b49 : 91 ad 50 3f 33 41 f9 9a  07
0b51 : 50 bf 6d be 41 a4 26 ef  66
0b59 : 4e 99 7f 8b 7e dc cd 93  f2
0b61 : 76 e5 32 f0 5b e4 19 f2  9c
0b69 : 6e eb 93 2f fe db d8 1a  fe
0b71 : 6a 6e f5 c9 97 d8 6f db  7f
0b79 : 98 89 bb 5d 36 48 f3 2a  3a
0b81 : 83 c1 d0 79 5f 41 e7 6c  c1
0b89 : 27 9d a0 9e 7d 02 79 af  a8
0b91 : 13 cb 11 3c fc 22 79 aa  72
0b99 : 13 cf 48 4f 3f 10 9e 77  6e
0ba1 : c2 79 9d 13 cf 8c 4f 3e  05
0ba9 : b1 3c f5 45 4a f2 ec 4f  2d
0bb1 : 3d 11 3c e5 09 e7 2c 4c  5c
0bb9 : c8 79 f1 09 9a 57 99 f1  8a
0bc1 : 32 c3 c7 74 10 a7 77 6a  46
0bc9 : 8f 7f 68 9b 09 a1 e6 df  9e
```

Listing 6. »Teil 3«

```
0bd1 : d2 5a d0 b5 b9 b6 63 64  63
0bd9 : b7 51 5b 1c cf ad 2a e1  6a
0be1 : db 06 76 fd 87 b4 d6 74  7f
0be9 : d2 50 fc b7 e8 5a fd fc  6d
0bf1 : da b2 60 26 1e 98 d0 af  4a
0bf9 : f3 a7 ef 19 6c e3 65 08  6a
0c01 : 8a da 34 c5 1b 40 62 c8  8d
0c09 : 72 2d 3c 56 3c ad d6 cb  10
0c11 : f8 6b ed 35 e9 36 2c 44  6a
0c19 : b5 56 9f 02 4d 8a 34 bc  95
0c21 : 6b 4c 08 0d ad 3d 28 1f  fa
0c29 : a9 c7 96 c9 1c 6b 9d 6f  07
0c31 : 0b 30 6f 4a c8 eb 50 f7  97
0c39 : 7b 7b c0 d5 e4 42 22 b6  b3
0c41 : 37 ef 58 f1 2d 31 92 e0  2d
0c49 : 39 d7 5c f9 77 94 b1 1e  e3
0c51 : af a0 7a bb 1f 86 c7 33  12
0c59 : e2 61 b5 a5 92 4a 8f 65  92
0c61 : 63 99 cd 4b 4b 08 8a b1  f0
0c69 : d6 f6 e4 31 e1 52 c4 7a  d2
0c71 : bd e2 4c 4e d7 4f de 6b  c6
0c79 : 03 57 91 52 f6 ae a8 35  c8
0c81 : 79 15 2f 52 ff a8 44 55  9c
0c89 : 04 f2 22 53 af 6d f6 4a  d0
0c91 : d0 f7 8a 52 e0 b4 96 9e  95
0c99 : 94 b5 e3 7a 51 0e b5 40  2d
0ca1 : e9 e4 21 d7 9f 57 de da  25
0ca9 : 34 c6 8b 75 b2 c0 da b8  e0
0cb1 : b2 b1 cc ea c9 2c c1 bd  4d
0cb9 : 2b 23 ad 65 a3 b1 a7 0d  0e
0cc1 : 5e 45 4b da ba ac 0f 10  5d
0cc9 : 35 79 15 2f 70 1f 07 e3  ca
0cd1 : fe 28 1b 22 fb ab 73 64  a2
0cd9 : 87 e3 fe 21 b1 25 a7 3d  93
0ce1 : 8d 4d a7 41 8b bb 4b 06  f7
0ce9 : 2f ad 3c 49 4d b3 3a 32  e7
0cf1 : 9f 06 78 88 7d ef f9 9b  39
0cf9 : 26 17 e3 98 64 b2 21 5a  cc
0d01 : cc 37 e5 c8 0d 89 03 ec  fe
0d09 : bc 6f 15 df 26 22 5f a0  f0
0d11 : ab e8 ca 41 cd 0d 89 02  7b
0d19 : df 20 3b 6e b2 1e 06 40  5a
0d21 : 6c 48 15 dc 30 fd bd 64  45
0d29 : 3c 0c 84 b4 95 1f bc 47  f7
0d31 : 62 b8 ab b7 de b2 ce 8c  a9
0d39 : a4 08 4d 07 5d dd 47 ef  d7
0d41 : 13 24 0e e5 a0 7d d2 0e  04
0d49 : f7 86 17 bc 37 5d c8 5e  1f
0d51 : f0 dd 68 14 0c f1 2d 35  3c
0d59 : 0c 27 4d 4c a2 17 f2 c2  0a
0d61 : 62 c1 ec 7b 48 42 68 0d  a1
0d69 : 60 12 dc 04 f7 00 ff 58  ba
0d71 : 1b cb 04 3e 8e 1c 82 90  30
0d79 : de a8 af 58 d3 81 ac 02  a2
0d81 : 5b 84 1f eb 14 03 58 3c  97
0d89 : 9a 73 6b 8e ef 46 79 f9  94
0d91 : 6e fb d1 05 3d 40 4c 59  cc
0d99 : be 91 93 87 1b 0c 29 ea  82
0da1 : 02 62 cd fb 36 4e 1c 6c  e6
0da9 : 30 a7 a8 09 8b 37 23 27  45
0db1 : 0e 36 18 53 d4 04 c5 9b  07
0db9 : b9 64 e1 c6 c3 0a 7a 80  6d
0dc1 : 98 b6 cf ca 47 83 6a df  fb
0dc9 : 70 c9 c3 8d 86 13 dc 53  db
0dd1 : 30 9a 1e d1 94 03 58 04  db
0dd9 : b7 01 4f 50 13 16 0f 63  d4
0de1 : da 31 0e ea a9 c6 38 4f  85
0de9 : 70 87 73 cf 09 92 e2 af  04
0df1 : 00 12 fd 4e f2 a8 16 94  39
0df9 : 2e c6 1b cb 00 99 2e 93  77
0e01 : 35 b4 d1 aa 17 f2 e9 1c  43
0e09 : aa 87 6a 37 79 54 03 d3  e6
0e11 : 1a 1d 93 80 ef 86 17 fc  38
0e19 : 30 de 58 04 c9 6e dd 2b  2d
0e21 : 48 df dc 08 e3 0d e5 80  d0
0e29 : 4c 96 ef e0 48 37 96 01  73
0e31 : 32 5b b0 49 40 a7 a8 0f  68
0e39 : bf 2e e7 38 8e 26 0d de  1c
0e41 : 62 f2 ae d1 c4 50 29 ea  4b
0e49 : 02 62 c8 56 4b 0b f9 71  51
0e51 : 6f 65 6d 5d 56 05 fc b8  6d
0e59 : b4 b2 b7 4e ad dd 56 85  4c
0e61 : fc ba 48 38 b5 96 97 b2  a7
0e69 : b1 2f 1d 55 05 fc ba 48  58
0e71 : 38 b6 f6 94 b2 ab af 1d  d6
0e79 : 63 ba 7a a2 88 5a ef 80  48
0e81 : d6 01 2d c0 53 d4 01 ac  74
0e89 : 10 b6 70 15 ee 02 9e a0  6e
0e91 : 0d 60 87 9a e1 ba fa 36  50
0e99 : e4 0c f1 18 4c 2f e5 bb  50
0ea1 : ce c4 51 e3 f1 1b 42 27  f1
0ea9 : 7a 81 4f cb 77 b5 12 8f  be
0eb1 : 38 02 37 8c 27 78 02 9f  c7
0eb9 : 96 ef 44 25 1e 78 e2 37  9c
0ec1 : 78 27 7a 91 4f cb 77 de  8d
0ec9 : 89 49 0d c8 e9 3b d6 3b  9d
0ed1 : 20 99 2d d2 61 9e 23 1a  2f
0ed9 : 30 8c e2 7e 20 67 88 96  64
0ee1 : 70 fa 36 ff a0 21 d7 a2  14
0ee9 : 9c 37 b4 a9 3d 9d 5a 74  96
0ef1 : ba ea 3a 7c 52 1b 3b 10  4a
0ef9 : 3c 87 01 95 12 db 1d 87  6f
0f01 : 33 ad d0 e4 0d 1a d1 db  7c
0f09 : a2 f4 78 f6 d5 4c 78 53  6a
0f11 : ab 10 e4 0c bf 29 b2 a8  e0
0f19 : 1b b2 48 d9 f1 17 a0 62  fa
0f21 : 78 45 ef 8d d8 48 bf 88  c9
0f29 : d0 52 50 be f9 bb 09 17  de
0f31 : 10 d0 52 2f 10 c4 f0 8b  26
0f39 : 4a 6e c9 25 1b f4 5d 56  4d
0f41 : b7 bc 74 f5 bb 66 60 c3  2a
0f49 : 7b 4a 93 d9 d5 a7 4b ae  2e
0f51 : a3 1d 98 5c 38 9f 88 19  09
0f59 : e2 31 b2 74 f8 3c 87 05  a9
0f61 : 54 d9 d8 88 72 06 df f4  aa
0f69 : 03 ca fa 97 b6 4d 43 7a  5b
0f71 : 19 35 e8 32 30 b8 70 8e  4d
0f79 : 20 db 04 67 17 38 93 db  ae
0f81 : 06 78 8c 7d 0e 9b 38 72  1a
0f89 : 1e 43 82 ae 6c ec 44 5b  b5
0f91 : 0d f0 65 44 1a 7a dc ec  bb
0f99 : 44 5c 8d f0 65 44 b6 c7  70
0fa1 : 61 cc eb 74 2d 86 8d 68  00
0fa9 : ed d1 7a 3c 7b 6a a6 1c  83
0fb1 : ce ac 42 d8 6a 37 8a cb  a3
0fb9 : 27 d6 38 d3 03 ca f2 dd  e2
0fc1 : 8e 9e a5 ec 3a 7a 54 aa  c3
0fc9 : a7 56 ce d3 1d 2f 99 0d  95
0fd1 : 84 45 b2 a8 25 ff 6d d3  69
0fd9 : 75 5a df db 75 a6 6f 78  2a
0fe1 : e9 eb aa 76 ed 99 83 52  98
0fe9 : f6 1d 3d 2a 55 53 ab 67  70
0ff1 : 69 8e 97 cc a0 57 b8 09  da
0ff9 : ee 03 a9 5e eb 2e 7d 10  e5
1001 : f3 5c 02 4e 83 8f 41 6c  ff
1009 : 01 0e 8a da 21 0e e0 38  86
1011 : f4 16 d4 88 74 56 ef 44  99
1019 : 3b 80 dd 6f 58 f7 83 de  0b
1021 : de b8 8c 34 10 d5 ba 0e  bc
1029 : 3d 05 b8 02 1c 65 bc 61  fa
1031 : 0d 00 e3 d0 5b c7 10 e3  4d
1039 : 2d de 08 68 06 8b 7b 03  95
1041 : ac a0 57 b8 09 ee 03 a9  92
1049 : 5e ed 73 cf a2 ec 87 04  2c
1051 : 9d 07 1e 80 68 b7 [illegible] 2d  6b
1059 : c3 75 bd 63 f3 87 bd bd  a0
1061 : 71 18 68 2c 43 8e 8a cb  e8
1069 : 9c 77 08 7f 27 4b 70 05  4b
1071 : 63 b7 7e 25 bc 61 6d f4  6b
1079 : 22 0a 77 4f 35 62 37 30  0c
1081 : 4b 60 0a c7 6f a8 12 da  b2
1089 : 21 6d f6 a2 0a 77 4f 3c  85
1091 : 81 1b 9a 25 26 94 8f e6  fe
1099 : c9 85 f6 45 67 0b fc 09  60
10a1 : 40 ef dc 06 e5 d3 bc ec  9a
10a9 : 40 fb 6e 90 f4 f7 b0 63  2d
10b1 : ea c5 67 49 1f 98 25 11  ee
10b9 : 8d 3d 0d b7 8c 24 93 f0  39
10c1 : 78 02 52 e6 e1 1a 3d d6  3d
10c9 : 88 49 39 f0 70 04 c5 fc  9a
10d1 : 18 fe 40 87 46 84 7e 68  bd
10d9 : 87 71 05 40 ef dc 06 e5  2c
10e1 : d0 24 e8 ab 9b 4e 75 9f  b4
10e9 : 88 d3 4e b6 84 46 d7 1d  d9
10f1 : 6f 8c 46 7c 75 b9 62 35  e1
10f9 : 71 d6 ae 3b 1e b6 b6 b8  cc
1101 : eb 67 44 66 c7 5b 94 23  6e
1109 : 39 3b 74 e1 78 e2 11 0e  38
1111 : 7a ba c0 ea 57 95 93 72  cb
1119 : 62 05 35 79 b3 b1 0b 14  97
1121 : dc 98 8d d3 84 43 d8 46  79
1129 : 3d 5d b8 78 7d 06 e9 fd  fe
1131 : c8 c2 21 cf 57 6e b3 f1  38
1139 : 77 1a 11 78 3c 01 24 e7  3d
1141 : ba f1 84 c7 62 0c 7d 58  3b
1149 : 8c fc 54 23 f3 04 6d 08  f2
1151 : 90 d2 ef 56 9a 73 3f 12  77
1159 : da e3 9b 42 20 fc 16 01  98
1161 : 91 60 1e 6b 84 36 3b d5  aa
1169 : b5 02 ee 36 a2 f0 70 04  1d
1171 : 93 9e eb 44 26 37 50 63  fb
1179 : f9 02 36 a0 54 23 f3 44  cc
1181 : 6d a8 a0 ac f8 f1 fe 31  7d
1189 : 19 f1 d6 ae 3c 7e 58 8d  5a
1191 : 5c 74 36 3b d5 3b 8f 54  3a
1199 : 4b 3f 14 4d 88 96 d0 8a  c8
11a1 : 96 26 c4 4b 6a 05 4b 13  07
11a9 : 62 2a 55 b6 a2 89 b1 15  b4
11b1 : 2b cf 54 58 32 12 fe da  49
11b9 : 0f 54 51 2f 85 ac 4a b1  77
11c1 : 6d e0 8d fe c2 5b 3c 23  20
11c9 : 7f a8 96 da 08 df 60 4b  35
11d1 : 75 04 6d 88 8a d8 de a8  f1
11d9 : 92 7c 15 ee 02 7b 8d 9b  36
11e1 : e6 eb bb d5 89 df 90 23  86
11e9 : bb e6 09 df 34 41 d4 af  56
11f1 : 5b 80 2b 1c a8 c3 6c b7  a4
11f9 : 8c 2c a4 06 e6 af 5c dd  9e
1201 : a7 7a b1 3b e6 08 3e e6  2f
1209 : 7d 6c 01 58 e5 51 1a ab  b0
1211 : 68 85 95 71 26 af b2 65  45
1219 : a7 9e 40 9e 73 45 64 d4  90
1221 : 94 55 b2 6a ce 95 c2 a9  52
1229 : 2f 78 e9 39 ea a2 9f 86  85
1231 : d9 2a ef 6d ca 49 a1 fd  42
1239 : b3 f5 0f c4 b6 84 5b 6e  1d
1241 : 00 92 91 e0 f8 c2 49 34  3e
1249 : 3e ee 7e a3 50 25 b6 a2  61
1251 : db 60 09 29 1e 0e 88 49  cb
1259 : 26 82 59 f9 ed 91 73 e1  53
1261 : ab 94 9c ae f0 2b f3 eb  63
1269 : 73 05 56 98 7d cc fa 28  82
1271 : 5a a3 1a d5 f3 eb a2 0e  23
1279 : 34 05 67 20 1c 7a 01 99  db
1281 : 9f a6 8f cc 10 e3 53 47  ed
1289 : e6 08 68 05 56 7d 00 cf  1f
1291 : cf 56 e5 34 5b 3a 6d 3d  43
1299 : cb 87 23 55 d2 61 5f 9f  90
12a1 : 5b 9a 2a b4 c3 ee 67 d1  5f
12a9 : b8 b5 46 8d ab e7 d7 44  61
12b1 : 1d 18 0a ce b8 0e 3d 00  28
12b9 : cc cf d3 47 e6 88 74 69  a2
12c1 : a3 f3 44 3b 80 ec e9 10  0e
12c9 : d8 67 db 91 d5 63 ab 77  94
12d1 : 55 4e b1 d9 07 cd b7 ee  90
12d9 : 77 f5 5b fc 7b 14 6a b2  29
12e1 : 95 92 8e 3e 52 70 1f 3a  c4
12e9 : aa 1e 3c e6 da c4 bc e5  21
12f1 : 11 6d 64 d4 1b a5 c6 d9  1a
12f9 : 17 36 4d 5d 10 6e 54 0e  0c
1301 : 3d 00 aa cf a1 f7 73 e1  4e
1309 : c7 a0 1d 9d 22 09 67 c3  ab
1311 : 8f 40 2a b3 f3 d0 46 30  01
1319 : 72 69 10 fe d9 f4 6b 20  57
1321 : e2 b6 1d 62 36 f8 ae 47  66
1329 : 6e 37 ca 4f b8 46 8e db  7f
1331 : 44 24 9c f8 38 02 63 49  81
1339 : 06 3f 90 21 d1 a4 8f cd  43
1341 : 10 ee 14 a6 a6 52 7a 08  99
1349 : c6 db 78 c2 49 cf 83 c0  16
1351 : 13 1f de 0c 7d 58 87 1a  1a
1359 : 92 3f 30 43 41 40 35 80  eb
1361 : 4b 70 13 dc 52 54 65 50  43
1369 : c0 56 f9 7b e4 c6 a8 75  54
1371 : 2b c2 9a bf db 55 25 d4  42
1379 : 9e ab bc ec 41 b9 0d cb  67
1381 : a0 c8 a0 dd 97 7c 98 81  2c
1389 : 0e 81 75 3b 41 ae 8c 63  9f
1391 : 11 24 50 d3 e9 8c ba 48  c1
1399 : d1 32 a9 17 54 35 f9 c5  33
13a1 : 20 e9 ca 90 f4 cd c8 e9  2f
13a9 : 32 90 75 83 aa 9e 9c 2d  5d
13b1 : 8d 78 ed e1 7d 8a f1 e3  ee
13b9 : b2 42 ea 76 83 5d c3 6a  1d
13c1 : 9a c1 c6 a5 a9 ac 93 7c  e9
13c9 : b8 d0 a4 be d3 0d f5 2d  c2
13d1 : 4d 60 e8 97 54 35 f9 d3  fa
13d9 : a3 24 ac e4 03 91 5f 62  55
13e1 : 8c 6c c5 47 1a 52 b6 c8  9e
13e9 : 07 22 be 74 64 95 9c 84  ae
13f1 : ea 21 c8 af b6 a3 6d 44  5b
13f9 : 39 15 f3 a8 c1 46 b2 e9  bc
1401 : 31 d6 59 a3 6f 74 41 db  bf
1409 : f9 94 f9 5a 68 02 47 1c  02
1411 : 7a 6b 9a a7 14 e9 48 9e  cb
1419 : 9f 85 f6 2b d2 5d 44 53  6e
1421 : b2 54 69 a0 ee 91 16 de  fd
1429 : db e6 35 e5 64 dc 98 81  14
1431 : 0e 82 36 7e db 94 b4 45  9d
1439 : 8a 6e 4c 40 c8 a0 c9 0b  e4
1441 : a9 da 0d 74 63 43 aa a5  6f
1449 : 45 b5 92 ae 50 87 55 4a  0e
1451 : 8d 18 75 45 d5 0d 7e 74  99
1459 : 14 6a ae 93 1d 54 05 67  18
1461 : 63 ce 6d 39 b2 85 6c 6c  90
1469 : ec 40 87 41 1b 35 12 f9  17
1471 : 7e 54 bb 87 e2 5b 42 2a  5f
1479 : 8d 40 9c 46 1a 0e a8 d4  75
1481 : 6d 44 ea e1 4d a1 75 23  05
1489 : 5d d5 6b 7b b7 4f 5b 83  85
1491 : 38 2a 52 a5 5b 3a b4 e9  56
1499 : 56 53 53 21 b0 89 21 92  93
14a1 : 16 2b 8c e0 f1 2f 58 fc  80
14a9 : 01 32 5b bb 57 81 9e 23  54
14b1 : 09 84 67 05 6c 34 cb 96  3c
14b9 : 36 c1 f7 5e 37 4e 16 75  c3
14c1 : e0 59 b4 7a ba c2 ee 46  d4
```

Listing 6. »Teil 3« (Fortsetzung)

```
14c9 : 99 6f 46 d9 bb 68 5b 37  c1
14d1 : 81 66 d1 ea eb 19 ae da  4f
14d9 : 17 52 35 ea 73 91 2b 09  46
14e1 : ac ab b7 2e a8 6b f3 9b  03
14e9 : c8 74 ab 7a ee ca b3 f2  1f
14f1 : 1e af 1c 2c da b6 55 2b  82
14f9 : f4 73 90 6e a4 0f 39 01  42
1501 : 59 d8 96 cd 92 39 74 81  ed
1509 : 66 d1 66 85 9b 41 d6 69  94
1511 : 86 d6 c9 a5 66 5f 7c 2c  d5
1519 : da 2f 8e 16 6d 21 50 d6  c0
1521 : 92 47 69 ef af 76 e7 a7  4d
1529 : ef 85 77 0c 37 2e 9b 91  b1
1531 : 96 5d 2a e1 36 f7 6c f1  f5
1539 : 4a ad b2 e1 f2 b5 39 74  ed
1541 : aa cb 16 d4 2d f2 29 ac  59
1549 : ca 41 e8 24 87 9a d4 ac  6c
1551 : 55 1b f6 c1 82 f0 33 c4  30
1559 : 4b 74 15 0d 22 98 7b 2d  f5
1561 : 17 b6 0f b4 d1 74 81 f9  e8
1569 : 9a 04 5a b9 80 c7 5c 3f  09
1571 : 8b 48 7b 92 43 3c 46 33  e7
1579 : 81 31 60 f6 3d a9 2c 6b  32
1581 : 99 25 4f 8a 16 6d 52 9d  23
1589 : 2a c4 2a 1a 74 d8 3f 59  a1
1591 : 9d 26 1d 77 65 20 e0 22  97
1599 : 98 54 b4 8b 60 e7 b5 ba  8b
15a1 : 81 80 ba 85 72 85 54 56  13
15a9 : ec 06 0b c2 ee 82 cd a0  2f
15b1 : cf 11 87 25 f8 82 cd a0  ab
15b9 : b9 78 8a 61 ec b4 55 03  4d
15c1 : ed 34 dd ce 8d ba 61 d6  fb
15c9 : 69 8d f8 3f 31 d2 f7 64  71
15d1 : 87 b9 24 1f 98 3c 18 45  78
15d9 : 00 fc cd 03 f3 49 63 f3  2a
15e1 : a5 ee 82 2d 5c c0 63 53  44
15e9 : 4d 4c 8a 61 52 d1 62 87  77
15f1 : 3d a2 f6 c3 6c 07 78 1e  d2
15f9 : e4 94 06 f0 ba 74 3b eb  db
1601 : 96 f2 25 6e 03 b5 2a 38  1e
1609 : 89 30 8e 72 d2 44 0f 3e  a4
1611 : d2 ae 54 e9 2a 04 c9 71  59
1619 : 57 62 44 56 d0 3f b4 5a  0c
1621 : b9 5e 6b bf de 25 02 df  bb
1629 : 21 95 ea 74 2c 26 1c 43  49
1631 : 23 b5 b1 cc 56 4a 3c 0c  f5
1639 : c2 59 94 83 d0 21 fe bd  cb
1641 : 62 af 67 0f 42 1d e2 28  20
1649 : f8 b0 6e 95 1e d5 1f 86  02
1651 : e8 83 e0 28 1c 43 02 93  43
1659 : d0 fb 17 25 5c 7b e0 6c  8f
1661 : ed 1d f5 8e 62 f0 2b 92  ab
1669 : d7 1b d5 10 f7 c0 ff 58  7b
1671 : 87 ff 4d 6d be 29 19 38  03
1679 : 37 c3 2e e1 93 87 4f c0  8e
1681 : 6e 46 4e 1c 6c 32 b9 64  31
1689 : e1 e4 ff 36 2d 30 3e eb  c8
1691 : 2d b4 0e 4f 10 87 d6 55  c9
1699 : d6 03 67 68 3f d6 14 8c  ec
16a1 : 9c 1b e1 86 5f 48 ba 46  c4
16a9 : 4e 17 bd c8 71 6a 51 c5  46
16b1 : 83 1e 69 cc fc 48 e5 c7  70
16b9 : d7 1c da 11 41 ba bb c0  d1
16c1 : 7e 52 32 70 6f 86 1d af  02
16c9 : 48 bd 9b 27 0b de e4 38  67
16d1 : b5 28 e2 c1 8f a3 39 b5  f1
16d9 : 02 47 2e 3f 7a 23 6d 45  f3
16e1 : 06 ea ee ad b1 55 1e f9  00
16e9 : 49 0d f7 17 ac 76 41 32  81
16f1 : 5c 8a 44 93 40 98 4d f7  04
16f9 : 17 ac 57 05 fc b8 bb 99  94
1701 : 5e 3d 24 d9 b3 6e b4 46  50
1709 : ed c5 b4 2f 54 da 4f f4  2f
1711 : 2d 41 b3 89 95 d9 b1 13  12
1719 : 6e bb bf 79 27 7e 58 8e  69
1721 : ef f7 09 6c 81 1b 70 91  b2
1729 : 6a 4d 1c 5c e5 10 b5 df  42
1731 : 15 73 6e 52 a8 fd c2 85  76
1739 : db 88 db 84 a1 67 c4 6e  25
1741 : c9 28 5b d1 18 9e 14 21  38
1749 : 88 d0 52 85 c3 11 bb 09  44
1751 : 52 59 2e 6f dc 2d 6f 96  eb
1759 : 26 13 43 b7 f3 d6 8e 28  51
1761 : 37 55 26 8e 25 bc b1 5d  58
1769 : 2e 6f 2c 48 68 bc f5 b1  0b
1771 : 13 b4 f3 d8 d5 14 92 36  ab
1779 : 85 d4 9b 38 99 7c f3 62  68
1781 : 26 56 0d ef 24 5e dc da  72
1789 : 4f f4 e7 5e b1 b2 0b f9  e9
1791 : 74 8c 69 d6 cf 88 dd 92  5e
1799 : 48 6c c6 87 a6 38 38 ad  22
17a1 : 86 da 02 b3 9c a9 07 15  e9
17a9 : 51 ab 29 5b 64 d4 85 ee  66
17b1 : 4c 1b 68 5f 2c c1 b9 52  ed
17b9 : 17 b9 30 6a c2 f9 66 0d  b6
17c1 : 35 21 77 de b8 db 42 f4  9e
17c9 : bd 71 b9 52 17 7d eb 8d  20
17d1 : 58 5e 97 ae 34 d4 d6 f4  43
17d9 : c5 ad e9 89 92 54 74 c4  47
17e1 : 1a fc 2a 4b 50 fe 98 54  75
17e9 : d2 4e 7c 0f 83 6d e5 0a  33
17f1 : 07 e9 a4 b5 0d 7e 11 57  84
17f9 : 0d 0e 15 e5 e0 6e f0 8b  6c
1801 : 8e 1d ee 10 7c d8 54 d2  61
1809 : 50 ff 6c 2b cb c0 dd e1  d7
1811 : 17 1c 3b dc 20 8b 0e 84  40
1819 : 35 43 bb d2 9d 2a c0 d0  09
1821 : 43 43 cb c2 2d 71 b8 22  d6
1829 : 45 b0 d5 45 c8 d3 0e 96  75
1831 : 16 b7 82 26 35 c8 b6 49  8f
1839 : 5b 67 36 cd 90 b6 c2 50  f9
1841 : 22 c3 a9 56 96 1a ba c0  21
1849 : ee f4 a7 4b c4 50 3f 2c  29
1851 : 3a 96 d0 d5 0e ef 4a 59  01
1859 : 01 a1 c2 3a 57 ea 32 4a  4d
1861 : 8f 28 41 cd c2 a4 b5 0d  51
1869 : dc 0a 69 37 97 9b 6e 98  cd
1871 : a5 62 52 5a 87 37 08 e7  49
1879 : 05 30 83 c5 d2 87 f8 81  80
1881 : 4d 25 09 b0 0e 70 53 08  7b
1889 : 3c 5d 28 45 87 42 1a a1  5d
1891 : dd e9 4e 95 60 68 21 a0  b8
1899 : e6 01 6b 8d c1 12 2d 86  fb
18a1 : aa 2e 46 98 5d 40 d6 f0  1c
18a9 : 44 c6 9e 73 64 b6 d3 9c  eb
18b1 : a1 fa e0 28 11 61 b2 bd  6f
18b9 : 4a ba c8 6a d2 87 77 a5  72
18c1 : 3a 5e 26 b1 40 fc b0 ea  6f
18c9 : 5b 43 54 3b bd 29 64 06  05
18d1 : 87 08 e9 5f a8 c9 2a 3c  bd
18d9 : a1 42 d3 fa e3 6d 0a 6f  a0
18e1 : ae 37 25 90 6e 08 a9 2d  ae
18e9 : 51 6c 35 51 72 34 c3 ba  35
18f1 : 80 8b 64 95 b6 73 6c db  73
18f9 : 5b c1 12 57 94 d2 6f 2f  a0
1901 : 36 dd 31 40 d6 86 82 1a  5a
1909 : 18 50 02 aa 1c 1e f1 59  4c
1911 : 05 b7 0e f7 0a f4 e9 78  55
1919 : 8a 32 4a 8f 28 41 cd c2  8a
1921 : 2c 83 70 45 49 6a 8b 61  ac
1929 : aa 8b 91 a6 1d 88 73 9b  ed
1931 : 24 ac e7 3a de 08 92 f3  4d
1939 : e9 a4 de 5e 6d ba 62 81  31
1941 : ee 06 82 1a 1e 14 00 8b  b0
1949 : 0e 0d 4a bf 92 1a b2 73  33
1951 : bb d2 de 9d 2c d5 d4 c2  2b
1959 : 81 e1 40 73 03 b5 c2 09  44
1961 : 92 e9 2f 93 9b 26 17 c3  f5
1969 : 0c de cc 38 5b a8 66 fb  ab
1971 : 90 ca 43 5d 08 2f e5 c5  00
1979 : bd 95 da bb fc 82 a4 9b  dc
1981 : 36 6f 02 e8 46 a6 10 5f  a5
1989 : cb db 7e 41 40 f4 e2 de  ff
1991 : ca d5 bb ed 44 17 f2 e2  81
1999 : ee 65 5a d2 4d 37 94 20  4c
19a1 : bf 97 17 73 2b d2 bc a4  e6
19a9 : 9a 6e 98 9b 91 de 58 9b  bc
19b1 : ae ef 60 20 cf 11 8e cc  cc
19b9 : 23 38 79 b0 11 b2 c5 a4  74
19c1 : d8 09 8f 25 6c b1 60 f6  6a
19c9 : 99 8b ca ab 5b ca 17 83  bf
19d1 : d3 14 a9 1b 42 ea 46 ba  86
19d9 : 04 22 16 bb e5 b6 02 49  9a
19e1 : 3d 6e 58 b5 bb 01 2d b0  fc
19e9 : 16 93 2c 49 6a 29 a9 90  b5
19f1 : d8 44 45 b4 18 f4 c2 1b  3e
19f9 : 64 5c c7 ba 10 dc a2 ac  a0
1a01 : 18 f4 c2 1a a8 a7 1e e8  99
1a09 : 43 4d 6e d4 56 3b 7f c8  f8
1a11 : 29 37 8a 17 f5 58 ed fb  2d
1a19 : 51 37 23 bb a1 4d 9b 37  a7
1a21 : 81 74 23 53 09 15 6c 76  e7
1a29 : f4 c2 1a a8 a7 b7 ba 10  5d
1a31 : d3 43 fb c3 2c 8d 19 6b  88
1a39 : a0 e2 aa 35 51 4e e8 83  ce
1a41 : 4d 40 e6 78 61 ef e5 14  cc
1a49 : 83 d5 15 91 d8 85 3b b0  36
1a51 : c0 f0 ca 43 36 c6 b1 0f  23
1a59 : 57 19 0f b1 72 06 b0 79  44
1a61 : f1 08 dd f0 9d fa 42 9f  e6
1a69 : 96 ef f1 09 40 35 83 cf  f0
1a71 : a0 46 d7 89 dd d8 a7 e5  6a
1a79 : bb ed 04 1b cb 00 35 83  28
1a81 : cf 44 46 d5 09 dd 88 a7  b0
1a89 : e5 bb fc 22 50 26 4b 8b  4a
1a91 : f6 e5 71 dd f2 84 17 f2  27
1a99 : dd e7 44 1b cb 00 99 2e  5e
1aa1 : 2e 2c a9 ae f9 62 0b f9  f8
1aa9 : 6e fe 31 28 85 ae f8 26  e6
1ab1 : 4b 76 3a 01 7f 2d dd 7d  ba
1ab9 : 00 2b 88 ab 94 8f e4 c2  c5
1ac1 : ea 88 ce e8 28 13 16 dd  ef
1ac9 : 69 2a e0 87 b1 ed 0d 5d  ea
1ad1 : d9 bb 61 32 4f 31 56 2c  57
1ad9 : 6a 7c 58 84 e8 d2 a1 e1  97
1ae1 : 69 43 ed cb 8b db ca c3  2b
1ae9 : 77 db 08 37 96 01 32 5c  2a
1af1 : 5c 69 55 14 93 46 a8 6f  c7
1af9 : 2c 00 d6 13 d5 a0 22 74  11
1b01 : 6f 11 c5 11 3a 37 8e 95  4f
1b09 : 4b 31 40 99 2e 2d ec aa  85
1b11 : f7 6f c4 17 f2 e2 d2 c0  e7
1b19 : 4d 0b 5d f3 bd 40 82 9e  e7
1b21 : a0 26 2c 1e c7 b4 36 c5  2a
1b29 : 8a 37 c5 48 d2 0e 52 1b  e6
1b31 : 3b 10 c9 9c 6e 6e 5c f9  3a
1b39 : 8d 98 cb a9 f1 6d 39 e9  7e
1b41 : 3e 0e ef a0 87 b3 cf 0f  0a
1b49 : 3b 9f 2a e3 48 99 c7 54  74
1b51 : 52 3e aa 7e fa a9 fb ea  ff
1b59 : a7 f1 e4 1c 78 eb 3f 10  b9
1b61 : eb 16 d4 08 76 ec 91 c2  28
1b69 : a5 ef 36 83 5e a6 a9 be  43
1b71 : a9 d2 fc e1 a6 19 51 27  c5
1b79 : 5b a3 6f 69 4a c4 89 ca  35
1b81 : dc ab 83 21 2f d1 e8 3f  db
1b89 : 12 cf c5 69 7b 29 cc e7  25
1b91 : 28 7e be 7a 85 48 d2 0e  f9
1b99 : 52 19 73 99 33 f7 0b 9f  e6
1ba1 : ba 21 d8 f9 ea 6a 83 ce  0f
1ba9 : e7 ca 7c 16 5d 00 e6 58  f9
1bb1 : 7a 0b 9d 0f bb cf 52 4d  18
1bb9 : f7 56 d0 20 6c a9 2f b1  48
1bc1 : b7 66 d3 9e 92 fb 5f a4  44
1bc9 : d3 9e 0a 91 7e 76 34 31  6f
1bd1 : 79 ec 6e 22 ee 18 ef a2  55
1bd9 : e9 58 f8 a2 ae c3 f8 aa  c3
1be1 : b1 7d 62 a2 d9 54 12 ae  24
1be9 : 2f 3c 3f 33 56 2a 14 83  7b
1bf1 : 4c 15 1d 8a 85 21 9f 88  51
1bf9 : da 11 1b 50 23 6d 44 a1  1f
1c01 : 7e 5d 19 52 34 83 a8 5c  79
1c09 : 6d 19 48 64 ce a6 91 33  70
1c11 : b2 47 8a 9d c6 24 dd fe  c0
1c19 : 24 dd fe 24 dd fe 20 f3  ae
1c21 : 88 e2 47 90 71 e2 2d f1  c5
1c29 : 88 cf 8e b7 2c 46 ae 38  53
1c31 : 75 2b fb 85 4e 5e f3 68  64
1c39 : 35 ea 73 8d f5 4e 97 e7  72
1c41 : 04 3e 87 a0 a9 fb 85 4f  89
1c49 : 83 21 2f bc a1 b5 c7 5a  5c
1c51 : b8 ec 68 b5 b5 c7 5b 5c  10
1c59 : 73 68 ce 59 06 9a 75 b3  52
1c61 : a2 33 63 ad ca 11 9c 9c  0c
1c69 : 32 2c 03 cd 71 f8 34 67  aa
1c71 : 0f cf d0 d6 cd 3a 5e e8  71
1c79 : 7e 0b 04 3a 1d 05 9f 1e  7a
1c81 : 0c 7f 8c 46 7c 75 ab 8f  7a
1c89 : 1f 96 23 57 1d 42 91 f9  c5
1c91 : b4 e7 59 c9 d8 ec 6b 5c  24
1c99 : 9d 6d 39 d8 4c 38 f4 03  b7
1ca1 : 53 60 87 87 d0 59 b1 e0  57
1ca9 : c7 ce 88 cd 8e b3 93 c7  17
1cb1 : e5 08 ce 4e a2 da 91 41  e1
1cb9 : 8f 76 21 d1 5b bd 14 7e  f7
1cc1 : d0 43 b8 5b c7 14 18 ff  4a
1cc9 : 40 87 19 6e f0 51 f5 e2  18
1cd1 : 1a 0a 53 53 28 8d 18 31  e1
1cd9 : ec 44 3a 28 dc 47 fc 22  bb
1ce1 : 1d c2 31 a0 c7 f4 44 38  65
1ce9 : c8 a1 1f 54 21 a0 a2 da  2c
1cf1 : 81 41 8f e9 08 da 81 2d  ec
1cf9 : b5 14 7f c4 23 6d 44 b3  47
1d01 : f1 41 8f f1 08 cf c4 b6  34
1d09 : 84 51 fb e1 1b 42 25 03  cf
1d11 : 3c 46 37 c8 53 d4 5c c6  32
1d19 : 45 09 f7 0e b2 e7 d1 50  f5
1d21 : 26 2c 1c 5a 94 71 4c 43  3c
1d29 : a3 96 65 cf 06 ea ef 03  e8
1d31 : 72 14 f5 01 31 60 e2 d4  96
1d39 : a3 97 06 ea ef 03 4f dc  95
1d41 : 10 eb 2e 79 f8 aa 21 6b  42
1d49 : be 29 07 a4 0d 89 2d 37  32
1d51 : 4c 6c ed 39 2c 59 5a 78  5e
1d59 : 8c 6e 6d 33 57 63 49 69  67
1d61 : f7 92 4d 0f fd 7d a0 cf  c4
1d69 : 11 03 54 06 c4 8b 7e f1  58
1d71 : 55 ee 03 62 40 35 80 4b  91
1d79 : 70 15 95 01 d4 af 0a 6a  c1
1d81 : f9 25 23 ad 80 f8 4d e0  52
1d89 : 58 85 97 f3 40 cb 21 6b  c6
1d91 : be 6e da 91 9a b4 9f 37  ab
1d99 : ab 2a ec aa 3a 77 1a 62  76
1da1 : 90 6f 47 5a 1b 12 1f 03  cb
1da9 : 75 01 f5 a7 69 03 91 99  39
1db1 : 5d 63 99 81 03 b3 f6 f4  ea
1db9 : d2 be 7b 9a 77 cf 77 f5  dc
1dc1 : ba c4 aa b1 5e 8d ec 0f  e2
1dc9 : ff ce ad 95 ff e9 ef 51  ff
1dd1 : ad 41 ab 00 d8 90 bb a0  4c
1dd9 : 6a a1 6e d8 56 98 d2 be  bd
```

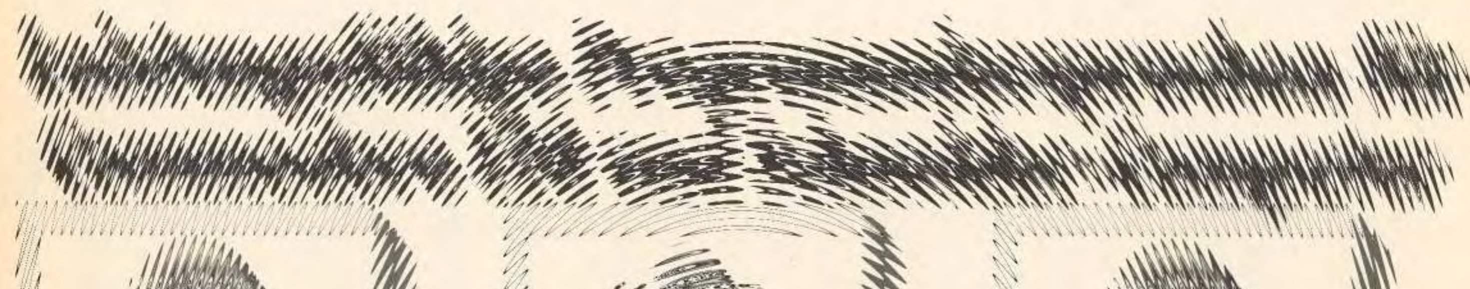
```
1de1 : 79 a1 eb 7b 2c 93 40 4e  92
1de9 : 8c 3e 15 2f 99 c1 4b ae  f2
1df1 : 81 fd 96 fd 9a 1a ab 90  20
1df9 : 99 2e 2d ec ac 47 4a 85  cb
1e01 : fc b8 bb 99 5a 3b 95 60  12
1e09 : 83 0d 05 65 42 02 92 85  8a
1e11 : ae f8 26 4b 77 8a 2a 46  2f
1e19 : 3e b2 ff d1 95 4c bf 68  76
1e21 : c9 a6 87 d8 b9 05 11 75  2d
1e29 : bc 71 f6 43 62 49 2c 66  b2
1e31 : ae dd a7 5f 14 07 c1 9e  61
1e39 : 45 0e b7 fc 87 6a 54 73  17
1e41 : 90 63 e2 8a 4a 38 97 44  da
1e49 : 1f 09 d6 c1 bc 0b 10 b2  a4
1e51 : fe 61 fa 21 06 f7 d9 09  7c
1e59 : fe d0 ed 99 6a 96 a7 c5  f3
1e61 : 89 d4 57 cc b6 4b af 3a  bd
1e69 : d8 a1 13 68 aa 1e bd c9  0a
1e71 : 78 66 55 32 dc 99 34 d4  cd
1e79 : 42 22 c1 5f 2a 7e 91 8e  23
1e81 : b8 ec 9c 6e c3 c3 6a 4b  3f
1e89 : 18 f6 a5 5c 3d 6f 65 92  1b
1e91 : 43 b2 a6 87 c2 47 85 4b  db
1e99 : 0e c9 1d 85 2c 3b 25 02  b9
1ea1 : 64 ba 4b e4 e6 cd 1a ac  70
1ea9 : 91 c3 9d 01 3a 23 4f 40  1e
1eb1 : bf 44 6d a7 ab 0a 93 88  4d
1eb9 : c4 84 53 b2 6a ce 95 c2  e3
1ec1 : 70 ab f8 8c 48 45 b5 93  83
1ec9 : 56 74 ae 1b 42 79 c4 b3  d3
1ed1 : 84 6e 24 9d 02 64 b9 73  5a
1ed9 : 10 9d 1f b8 9c 45 fa 34  df
1ee1 : b4 a9 71 54 22 e4 22 e4  ec
1ee9 : 5c 8b ae 45 c8 ba e4 09  67
1ef1 : 92 dd fd 62 0c f1 18 ed  ca
1ef9 : 42 c5 c3 cf 90 46 f2 44  98
1f01 : ef ea 10 58 b8 79 f4 88  b1
1f09 : de a0 9d a8 2e eb e4 16  b6
1f11 : df c9 14 ac 45 be 41 1b  f5
1f19 : e9 13 cf 90 4b 79 22 ee  79
1f21 : 3d 41 1b d4 13 cf 24 5b  57
1f29 : 6f a8 52 b4 eb 7d 42 77  ba
1f31 : f5 08 ca 09 6f a4 56 3b  ea
1f39 : 7f 90 46 fa 44 b7 a8 2d  f0
1f41 : bf 92 23 7a 82 b1 59 41  ff
1f49 : 6d fe a1 19 41 7a 1f 48  b6
1f51 : 92 4f d0 f5 05 e8 28 25  00
1f59 : 00 d6 01 2d c0 4f 70 1d  2d
1f61 : 4a f5 bb 61 24 9a 19 14  64
1f69 : 0d fc 04 c9 1e 70 84 ca  3c
1f71 : 7a 08 c4 89 e9 8b 59 57  61
1f79 : 59 07 b8 e1 0b 40 4e 8b  c3
1f81 : 1b 89 38 b1 87 1a 92 ad  94
1f89 : 32 b5 a3 29 31 50 1a 10  c2
1f91 : 74 0b f4 58 ec 49 c5 a2  48
1f99 : 3a 34 95 69 95 ad 19 49  3e
1fa1 : 8b 70 3b 8a 5a 57 9c 21  9a
1fa9 : 04 3a 1a df e0 24 bf cb  13
1fb1 : 29 e8 3d 31 44 8c 4d 65  6c
1fb9 : 5d 62 88 c6 be 20 da 46  27
1fc1 : 8d f1 1c b4 c2 ea 22 a8  42
1fc9 : ec d6 fa c4 c6 ee e6 32  5b
1fd1 : 28 77 5f 48 b6 fe a0 a5  c7
1fd9 : 7f dd cd 14 6e 3b a5 05  9e
1fe1 : 98 49 49 41 46 35 ac 7f  58
1fe9 : 90 52 51 42 d6 3f 92 27  3f
1ff1 : 51 86 84 14 68 da c7 fa  9b
1ff9 : 85 25 1b 8b 5b a2 3a a2  42
2001 : 3b 80 f0 e8 53 0e e2 98  38
2009 : 74 69 86 85 30 e3 28 52  eb
2011 : 24 9a 1e 8f 7f 73 45 1b  db
2019 : 8c 1a 5c c2 4a f4 16 ca  5c
2021 : a1 56 9a 17 51 2e 63 22  cf
2029 : 86 0d de 62 f2 bf d1 1a  e2
2031 : 37 d6 fb bd dc 94 68 df  5e
2039 : 57 0d a4 63 5f 5b b9 6b  3b
2041 : d6 e2 4c 1b d8 54 26 62  8c
2049 : a1 75 14 75 ac 90 ba 9d  ce
2051 : a0 d7 46 35 f5 74 98 5b  31
2059 : 31 0d ad 13 d6 15 2a e3  65
2061 : b3 6e 48 ad 98 fd 28 b5  99
2069 : 15 78 1a 76 2a ff f1 ec  54
2071 : 37 a8 6c 22 59 35 a2 7b  1c
2079 : 0d ea 1b 08 9d 87 b0 de  5a
2081 : 97 54 35 f9 ca 5c c6 45  04
2089 : 0c 16 73 09 2b cb 46 8d  e4
2091 : f5 be ef 77 25 1a 37 d5  7c
2099 : de b7 12 60 de a3 1a fa  4d
20a1 : b6 6d 9a dc 98 9e b5 09  b7
20a9 : 92 68 62 bd 1b d8 0b de  22
20b1 : 3a ad 64 85 d4 ed 06 ba  d6
20b9 : 31 af 93 93 0a e0 43 6a  a3
20c1 : c9 ad 13 d1 d9 a2 d6 89  81
20c9 : e8 da 5b 3b 12 d1 b4 ae  3c
20d1 : c5 ad 25 92 72 69 8f 80  ba
20d9 : da 6c d8 15 4e 5a 86 f5  80
20e1 : 18 d7 c9 d9 27 24 f8 0f  28
20e9 : b6 76 7b 3b 38 15 85 d5  0f
20f1 : 0d 7e 72 88 db df 5b ee  f3
20f9 : f7 72 51 b7 be ae f5 b8  1f
2101 : 93 07 4e 8b ef 5a 84 c1  84
2109 : e9 91 ac 9b 36 6c 04 e7  00
2111 : 69 a0 e2 d3 8e 9e 02 b3  4b
2119 : b4 cc 93 68 5d 48 d7 a8  ee
2121 : ce c4 8a bc 0d 73 15 75  37
2129 : 34 f6 4d 43 a7 43 61 11  d0
2131 : 14 e1 d3 a1 b0 89 53 4e  a0
2139 : df 54 e9 7e 72 97 31 91  58
2141 : 43 07 f6 66 12 57 bb 73  44
2149 : 45 1b 8c 1f 1f 30 92 be  5e
2151 : fb 24 71 5a 8d 1b ed 30  d0
2159 : de cd df d6 cd df d6 e2  ed
2161 : bd 1b d8 0a ce ad 7c f7  5f
2169 : 7f 5a f9 ee fe b5 18 db  27
2171 : b8 38 af 46 f5 1a db a6  e7
2179 : da 8e 4c 4f e0 ad d7 f9  66
2181 : 1d 6a 31 af 97 1b 48 d1  2d
2189 : be 5e 6b 96 a4 c2 fc fd  74
2191 : f8 da 6f b2 a9 7b e1 6b  fd
2199 : 7b f6 1b 1e ae dd 4a 4e  ba
21a1 : 4b 4c 2a 55 c7 67 49 51  c7
21a9 : 9d 89 15 b3 1e 84 55 e0  e4
21b1 : 57 31 b2 e5 b4 87 dd ef  e9
21b9 : e7 b4 36 a9 2c b6 5c 96  d4
21c1 : b4 6e 5a 93 0b 5b df c3  48
21c9 : 7a a0 7f bf f8 e9 7d 9e  7d
21d1 : 0b 5b 6f dd d5 eb 3d e1  97
21d9 : 56 e9 99 5d 56 d2 00 d6  df
21e1 : 0e 2b 07 6e ea a9 1c b1  e4
21e9 : e3 85 3d 40 4c 59 b9 19  8f
21f1 : 38 71 b0 c2 cb c0 09 35  b7
21f9 : 2e 1b 0d c8 4f 70 52 32  37
2201 : 70 6f 86 5f e6 ce 80 36  0a
2209 : 58 6d dc b2 70 e3 61 96  7e
2211 : cd 9a 80 d9 61 db 70 6d  18
2219 : b8 21 59 2d c5 38 f4 c5  db
2221 : 72 c9 c1 be 18 76 bd 26  38
2229 : f3 59 38 71 b0 ca e5 93  25
2231 : 83 7c 30 cb e9 37 d9 32  9c
2239 : 70 e3 61 95 a1 aa 34 db  9e
2241 : b6 84 43 8b 90 72 90 5f  19
2249 : 09 cf 57 f3 0d f0 eb 82  9b
2251 : bb 24 bc 86 4e 0d f0 cb  c7
2259 : b2 64 e1 7b dc b7 ce 32  50
2261 : 70 e3 61 97 e1 64 [illegible] df  93
2269 : 0c b3 59 38 5e f7 25 ce  84
2271 : 32 70 fd 9e 03 7c e3 27  20
2279 : 0e 36 18 59 78 01 26 a5  47
2281 : c3 61 b9 2f 21 93 83 7c  ff
2289 : 32 cd 64 e1 7b dc b7 dc  2e
2291 : b2 70 e3 61 97 e1 64 e0  7c
2299 : df 0c bb 26 4e 17 bd c9  5a
22a1 : 77 2c 9c 3a 7e 03 7f 85  a6
22a9 : 93 87 1b 0c 2c bc 00 93  18
22b1 : 52 e1 f0 eb 9b b6 85 9c  6c
22b9 : 38 b9 07 3d 5d 60 57 64  36
22c1 : ce 55 25 67 27 72 aa 29  73
22c9 : f9 94 f9 5a 69 49 a1 db  f5
22d1 : 7f c2 8d c9 0b ed e4 c8  93
22d9 : bc 85 f6 f2 6f 2c d1 ac  6d
22e1 : bd 4b 71 07 3c d8 82 fe  14
22e9 : 59 28 db e7 9c 90 52 b2  47
22f1 : 50 fc 39 36 35 4d 88 2f  13
22f9 : e5 92 8d bd 53 92 0a 56  e1
2301 : 4c 59 10 3b a6 e4 84 5c  c2
2309 : 99 17 90 8b 93 79 66 8d  7d
2311 : 55 ea 5b 88 39 e6 c4 14  c9
2319 : bc 94 71 f3 ce 48 2f 03  ec
2321 : 25 0e db 26 c6 a9 b1 05  93
2329 : 2f 25 1c 7a a7 24 17 81  3c
2331 : 93 16 44 0e e9 b9 1d 70  64
2339 : a1 7f 4c 9b 38 5f e7 26  8b
2341 : 4e 82 a7 24 71 b4 1b ec  42
2349 : 91 a1 0b 41 92 3a 30 bb  c9
2351 : 9c 91 dc 07 1e 84 ee 14  b8
2359 : ee 14 fe 14 5a b8 1e e2  3d
2361 : 8b 91 75 48 42 2a 45 48  36
2369 : 45 d5 5f 37 e7 22 aa b6  ff
2371 : 23 e5 48 d9 57 cd 9b 3e  a3
2379 : 7c 06 b0 09 6e 2a 35 02  57
2381 : 0f 35 c0 4f 70 14 f5 01  c6
2389 : 31 60 f6 3d a1 aa b7 2c  f6
2391 : 46 21 c3 a9 5e c9 1c 26  7f
2399 : b1 0e c6 a3 5a 43 dc a7  fa
23a1 : e6 2a c7 67 53 e2 da 7c  2c
23a9 : 0b 67 45 51 ca 11 9b 1d  c1
23b1 : db 93 87 e7 e8 4e 4d 2f  c9
23b9 : 38 3f 05 80 64 58 07 9a  3d
23c1 : e1 0f 13 25 4c dd 19 17  da
23c9 : 21 09 23 35 c9 17 21 17  e6
23d1 : 22 f8 d7 61 57 21 b2 ab  32
23d9 : eb ff f9 9a bd 6e 6f e9  76
23e1 : 24 8c dd 19 17 23 4d 30  06
23e9 : 91 09 df 7b ff 8b 13 a1  52
23f1 : c4 a5 a5 cd d5 13 35 f0  57
23f9 : 66 e9 df e6 be 07 ef ff  0c
2401 : 1e af b4 d9 d9 72 9f bf  8e
2409 : 0e 57 68 87 28 1f bf 00  48
2411 : f4 75 20 0f df e6 be 07  e8
2419 : ef ef 7f ad f0 67 7f 6b  b4
2421 : f7 f9 af 81 fb fd 9e af  ba
2429 : b4 b8 8c 0f df ea ec b9  bb
2431 : 74 79 77 0f df f3 39 56  51
2439 : b7 1c bb 27 ef fe 3e 5e  7f
2441 : ac 2c 7d 17 ef f3 5f 03  68
2449 : f7 fd e0 5a 86 ab 45 9b  d4
2451 : a7 7f 9a e4 2c c9 b4 d6  8d
2459 : 76 28 7d 1c 3d 7b af f8  27
2461 : 75 17 87 47 7b ae de ac  2f
2469 : 6e 93 c8 cf 29 9e 68 61  b9
2471 : f7 03 f5 1d f8 6e 33 c6  68
2479 : f3 38 7a cd 2f ec d2 ff  86
2481 : 2d 2e 06 97 20 7f b3 87  16
2489 : d2 ef fe cb c1 7d ae 8e  6c
2491 : 97 c7 a4 ff 7f b4 5a fd  38
2499 : 87 0f de e7 f7 fc 4f cb  99
24a1 : 93 c2 d2 fc fc 4f 4b 89  74
24a9 : 9c ed fc a3 10 97 6b e3  23
24b1 : 2b 82 99 1c dd be c6 ae  53
24b9 : c1 90 49 b7 7a ec 6d 1e  0d
24c1 : 0e 90 9b 2b ba bc 6e c6  3c
24c9 : 0e e0 99 cb bc 4c 6e cb  a7
24d1 : 07 b3 26 e6 ef de c6 f7  19
24d9 : f0 7f 49 39 17 7d de 30  3c
24e1 : 60 fc 04 f8 6e f7 58 dc  a1
24e9 : 9c 1d fb e8 bb 3e b3 ae  0a
24f1 : 95 b7 9c fb 2b 67 39 d7  8b
24f9 : de b6 bc 7d e7 ec fe fb  eb
2501 : ad b5 b6 dd f7 f7 d9 b0  fa
2509 : ea fe db e6 7d e2 6c fd  e3
2511 : d7 5d 7b 6a c7 d5 5b 3c  d4
2519 : 77 4f 6d ab 5f 69 b5 fd  1d
2521 : 6e af 4b 8b e7 35 e1 eb  33
2529 : e7 75 7e f7 16 f1 ac cd  a9
2531 : 7f df ea ed b8 bb 76 bd  d7
2539 : 0d 7b 1d 5b fe 2f cc d6  01
2541 : 6a fa ff 77 ab d7 e2 d6  ca
2549 : 35 6f af c7 ea bd e2 d6  f0
2551 : b5 4f af 68 91 6e fa d8  d1
2559 : dd 2c 1f 38 99 57 73 b1  a1
2561 : be f6 0d e1 3c fb bf bf  3c
2569 : 8d b6 c1 db 93 fb dd b1  31
2571 : 8d 7f 83 f3 13 c4 bb f7  53
2579 : 71 ba f8 35 84 aa bb c7  48
2581 : c6 7b 83 5a 4d 36 6e 94  9a
2589 : 80 ff ff ff ff ff ff ff  09
```

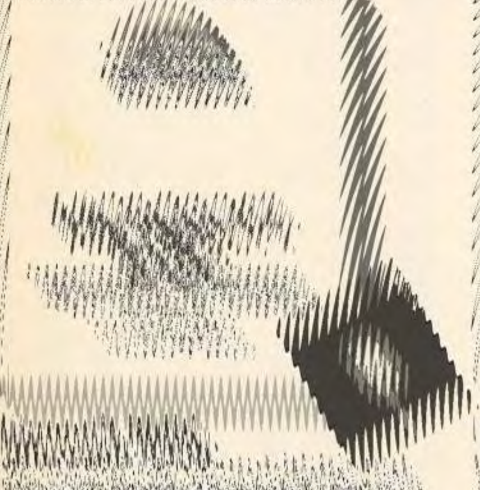
Listing 6. »Teil 3« (gepacktes Programm) der erforderlichen Maschinenroutinen (Schluß)

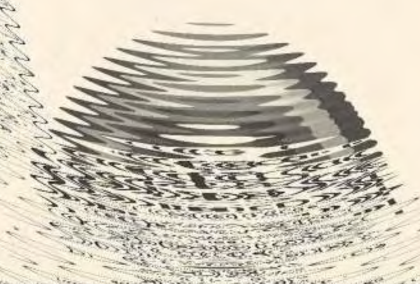
```
Name : p/teil4                0801 141c
----------------------------------------
0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36  84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d  dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 16 f0 0f b1 2d 91  2c
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 6c a2 27  a7
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
```

Listing 7. »Teil 4«









```
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0c f0 0a e8 38 66  2e
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 01 02 03 07  73
0941 : 11 1f 32 48 66 88 ab ad  2c
0949 : ad ad 00 00 00 40 00 60  90
0951 : 00 70 00 90 00 b8 00 d4  0b
0959 : 00 e7 00 f2 80 f9 c0 fd  82
0961 : f0 ff 00 00 00 00 00 00  51
0969 : 00 f3 07 ff 08 01 80 04  b7
0971 : 06 f0 10 c0 e0 1f 0f 20  8f
0979 : 03 05 aa f8 02 fe 3f 18  0e
0981 : 60 fc 40 78 7f e4 30 87  6d
0989 : 0c 3c 66 70 e7 1e 24 c3  e2
0991 : 0e 90 cc 33 e1 f9 09 19  c5
0999 : 38 e3 ce e6 6c 81 73 9c  2d
09a1 : 11 1c 44 7c 84 9f f1 21  b0
09a9 : 28 36 a0 d8 8c b0 cf 39  2f
09b1 : 58 88 8f 9b c7 0b 13 1b  fc
09b9 : 22 23 2a 37 7e 82 9e a8  a6
09c1 : bf c1 c6 df 14 2f 63 6d  31
09c9 : 6f 85 a9 ab b3 c2 d9 ea  69
09d1 : fd 0a 0d 16 17 1a 1d 26  dd
09d9 : 27 31 34 3e 41 48 4f 50  a2
09e1 : 5a 5f 61 6e 76 83 89 98  ec
09e9 : 99 ac af b8 cd de ef f2  55
09f1 : f6 12 15 2b 2c 2d 2e 32  e4
09f9 : 3a 3b 3d 42 4b 4c 59 5b  9c
0a01 : 67 79 8e 94 97 a1 a3 a7  bf
0a09 : b9 bb bc c8 cb d0 d3 dc  34
0a11 : dd ed ee f4 fb f3 5f ec  f6
0a19 : b7 ad fc 7a 7b bf 5c 0f  7a
0a21 : 8b f8 3b cf f8 7e ff 63  3b
0a29 : 1f c5 d0 ef 7d 6f 87 ef  ae
0a31 : 76 3f af e2 cb de c3 f0  34
0a39 : f9 1d 8f ea b3 d8 ff 2f  62
0a41 : e9 fe fe 61 c9 a2 e4 c3  62
0a49 : 93 0e 4c 39 30 e4 c3 93  7e
0a51 : 0e 4c 39 30 e4 c3 93 0e  b1
0a59 : 4c 39 30 e4 c3 93 0e 4c  94
0a61 : 39 30 e4 c3 94 a5 ae 52  3a
0a69 : 8e 72 94 73 94 a4 5c 98  d5
0a71 : 72 61 c9 87 26 1c 98 72  82
0a79 : 61 c9 87 26 1c 98 72 61  79
0a81 : c9 87 26 1c 98 72 61 c9  51
0a89 : 87 26 1c 98 72 68 27 c5  d0
0a91 : 7f 21 6c 8f 9e cc a0 e8  52
0a99 : 5f 91 f3 82 96 2b f8 48  45
0aa1 : 35 64 1a a5 23 b0 af a4  03
0aa9 : eb db 34 51 44 62 11 d8  06
0ab1 : d5 bf 04 c4 72 d8 bd 01  e6
0ab9 : 4b 3a fb a2 7c 13 e2 be  de
0ac1 : a1 0b f2 29 07 04 14 85  b6
0ac9 : 38 fb d6 10 bf 22 92 b8  7f
0ad1 : 84 14 98 2c cb 15 70 4f  d1
0ad9 : 8a db 21 6b 35 59 d5 8e  99
0ae1 : c1 83 06 4c 97 94 e6 29  7b
0ae9 : 2f c1 3c 8e 5b 2c 58 84  5b
0af1 : f9 d7 d8 21 7e fc 8a e1  ee
0af9 : 1c 73 a9 c4 f8 27 c5 7e  af
0b01 : f1 0c ff 8d f3 d9 96 23  58
0b09 : 9d 7e 47 cf 66 58 c5 4b  88
0b11 : 67 6f d0 52 d6 ea d3 f0  a4
0b19 : 26 21 1d 4f 27 7b bd 44  cf
0b21 : 41 d6 dc e3 ea 76 fe d2  85
0b29 : c4 35 75 55 56 1c 38 55  62
0b31 : 8e bd 7a 69 a6 a6 9a 16  a0
0b39 : 22 79 de f7 c9 24 8b 10  da
0b41 : 9f 3a dd 21 2a 62 2b 11  1d
0b49 : 23 df 3d 96 65 ca f9 60  d3
0b51 : 9e 47 1c ef 95 3c 4f 82  15
0b59 : 7c 53 c8 5f 91 f3 d9 96  ea
0b61 : 2a 4b 5b cd f3 bd 14 f7  2f
0b69 : 29 63 d1 f5 76 fb 9a 6c  01
0b71 : cb 10 52 57 57 bb f7 3c  6f
0b79 : a4 fc 17 e4 7a b9 51 0b  cf
0b81 : ea e6 4e 8a 68 2c 42 93  db
0b89 : 0a 92 c5 23 94 82 91 ca  eb
0b91 : 41 48 e5 20 a4 74 2d ae  74
0b99 : aa 28 8b a8 a6 f6 40 1c  ab
0ba1 : 98 72 61 ca 42 49 24 c8  b5
0ba9 : a4 91 62 14 b3 f5 3e 88  26
0bb1 : 42 5c 58 e2 62 c7 15 70  2d
0bb9 : cb 96 c9 df 24 97 d7 9a  d1
0bc1 : 4f dc eb 7f 3f 44 21 7e  01
0bc9 : fc 92 3e 31 5b a4 13 c8  7d
0bd1 : e3 9d 48 27 c1 3e 29 f0  0e
0bd9 : 4f 72 7e e2 7b 93 f5 13  b0
0be1 : dc 9f 5a 7e 04 fa 93 f2  40
0be9 : 27 c1 62 2c d3 a7 4f 73  ae
0bf1 : b9 b7 e8 2f 38 b5 ab ab  dd
0bf9 : 0e 1c ea 57 60 4c e0 8d  c2
0c01 : 33 5e c9 81 4e 49 ab ab  3b
0c09 : ab ee 7b 9e e6 da c4 62  fb
0c11 : 4d 3a 9c 82 62 1e af 5b  7f
0c19 : ad dc 9f b9 d6 4f 3c 9f  6b
0c21 : bb 66 9f b7 d6 f5 7a 2a  49
0c29 : c1 3e 09 f1 4f 82 7b 93  a8
0c31 : f7 13 dc 9f a8 9e e4 fa  e6
0c39 : d3 f0 27 d4 9f 91 3e 0b  7e
0c41 : 11 e8 76 d5 cb 34 84 72  74
0c49 : d9 3b ef 90 b5 ab c3 9d  d1
0c51 : 76 dd 1a 29 9a f6 07 38  4f
0c59 : 21 7e fc 98 bb dd 6e c2  f5
0c61 : b9 26 aa c4 27 ce bf 74  41
0c69 : 85 f9 24 7c fd 6f 56 0a  4c
0c71 : e1 0b f7 fb 1d 6f b7 dc  3b
0c79 : 9d 3c 8e 5b 27 7c 97 e0  ba
0c81 : b1 09 f0 4f 8a 7c 13 dc  6f
0c89 : 9f b8 9e e4 fd 44 f7 27  f9
0c91 : d6 9f 81 3e a4 fc 8a e4  85
0c99 : 2f c8 f5 88 7b e4 bf 08  a9
0ca1 : 00 ae 43 a3 f6 9d 57 ec  d1
0ca9 : 50 c8 99 d9 f5 2f 26 70  51
0cb1 : 99 c2 b8 ec 9b 98 5c ec  41
0cb9 : 8a 1e 56 77 39 d9 54 b4  f4
0cc1 : 7b 33 cf 66 5c b1 8a e4  de
0cc9 : 14 93 d5 3c f3 a9 07 26  99
0cd1 : 1c 05 99 72 c5 6d 94 69  11
0cd9 : d5 b5 3c a3 4e ad a9 e2  cb
0ce1 : 7c 13 e2 9a 02 67 1b 9b  f2
0ce9 : 9e 67 fc 7f d7 36 e0 99  50
0cf1 : c6 a6 a7 95 fe 1f e7 e6  fd
0cf9 : 6a 09 9c 57 5d 5e ef dc  3c
0d01 : f2 ab 15 cc 0e c0 55 56  91
0d09 : 1f bf d9 aa a1 49 93 e7  56
0d11 : 60 c8 4f 66 58 ad b3 b7  a7
0d19 : d4 e3 68 00 a5 76 16 5f  1e
0d21 : 55 d8 26 f6 bf df fe 69  14
0d29 : a1 7a 22 96 7a 93 0e 4c  78
0d31 : 39 30 e4 c3 93 0e 4c 39  81
0d39 : 30 e4 c3 93 0e 28 d2 a4  f5
0d41 : 30 09 f0 4f 8a 89 [illegible] c3  a8
0d49 : b0 da ae 0e 73 95 c1 ce  5c
0d51 : 72 b8 3b 05 2a e1 42 d4  f3
0d59 : 13 e0 9f 15 21 0b 61 6a  2c
0d61 : 90 e1 dc c9 79 48 6e 6a  ba
0d69 : 5a ca 43 73 52 f4 ca 42  e4
0d71 : 2b 74 85 7b 5a d9 80 c9  b1
0d79 : bb d5 57 0a f6 b5 b3 4c  ba
0d81 : 05 ee af 2e c7 08 10 ae  09
0d89 : a9 b8 40 a6 9a 38 77 00  bc
0d91 : c3 9a 6a 68 02 f2 62 aa  e0
0d99 : f6 b5 b3 01 44 2d 6a c0  50
0da1 : c3 c3 b9 15 21 1a 22 b7  32
0da9 : 46 af 6b 58 0c 1a 9b aa  02
0db1 : 52 d6 d6 cc 06 6b d3 72  ad
0db9 : ec 01 5e d6 b6 69 93 10  bd
0dc1 : 01 b5 b3 4d 48 13 72 ec  f4
0dc9 : 2a c8 5a c0 55 37 0d 11  6b
0dd1 : 02 8a 68 52 8d 5e 7c 00  3a
0dd9 : 53 44 56 e8 d5 b5 6a 43  3c
0de1 : 53 76 6a 54 85 7b 55 d4  c8
0de9 : a4 37 7a b4 d0 9f 05 24  c4
0df1 : 7a 31 8c 70 e7 ab 0f 08  5d
0df9 : 0e c1 44 77 00 ce ec 39  84
0e01 : f7 00 c1 92 24 56 a9 0b  6d
0e09 : 5a b6 ac 50 d9 dc d4 dd  87
0e11 : 9a 93 87 73 52 bd ad 6c  68
0e19 : c3 b0 5e 9b 63 97 60 b5  1f
0e21 : ab da d6 cd 30 e7 6e f5  90
0e29 : 79 76 38 4d 4a f6 b5 b3  30
0e31 : 4d 49 7a 64 c4 2d 6a f3  95
0e39 : e0 26 a6 88 c0 81 b5 ad  31
0e41 : 9a 6e 1c 19 15 c2 80 30  06
0e49 : e7 52 97 a6 85 ad 6b 19  ba
0e51 : a6 a6 8d 4b d3 04 2d 6a  fe
0e59 : f6 b5 87 3b 73 53 77 ab  7a
0e61 : ca 70 ee 6a 57 b5 87 39  20
0e69 : 4d 11 0b d3 16 b5 7b 5a  2e
0e71 : d5 61 28 88 72 d1 15 d4  c6
0e79 : 2b ab 5b 34 d9 f0 17 a6  a6
0e81 : e5 d8 a4 0d ad 6c ee 85  a2
0e89 : ac 75 79 72 5e a2 2b cd  e0
0e91 : 20 0c 03 9d 9f 06 a0 1f  17
0e99 : 3b ff e4 2b 01 ce c1 93  27
0ea1 : 74 0b d3 29 44 f8 27 c5  e9
0ea9 : 31 f6 53 1d 74 c6 64 c2  62
0eb1 : 82 63 85 31 e0 4c 79 09  d5
0eb9 : 8f 61 31 ae 98 f9 c9 8f  bb
0ec1 : c8 98 e6 4c 6f a6 3b e9  05
0ec9 : 8e 04 c6 ba 63 32 ac ed  b9
0ed1 : 26 3c 09 8f 98 98 f0 26  a8
0ed9 : 3a ea b3 f0 26 39 93 1e  4a
0ee1 : 24 c5 0b e9 1f cc 98 f2  88
0ee9 : d3 16 a6 28 4c 4a 98 da  a5
0ef1 : 4c 6b 26 33 27 c1 3e 3c  d5
0ef9 : 1c 1f 67 4e 9d 21 af af  49
0f01 : d7 cd d0 d7 05 73 f5 66  7e
0f09 : 0f 2f f1 ff af 97 e5 a8  cd
0f11 : 07 07 77 67 da d7 ee 87  9e
0f19 : 3b e0 ff de 87 43 a0 1f  f3
0f21 : f9 ed fd ef 23 c8 f2 03  d8
0f29 : c3 e1 ff 6f 0f 87 d8 0f  79
0f31 : c5 ea 7a 9f 87 5f 5c 14  0b
0f39 : bf 5c 3c 9f 27 d7 bd df  11
0f41 : fc 80 ae 7b 5c c1 ef d7  dc
0f49 : bb 5f bf be 1f 97 16 2c  db
0f51 : 5f 97 db 05 73 83 d6 0f  e0
0f59 : c5 ea 7a 9f 87 5f 5c 37  79
0f61 : e8 ff bd fd fc ca 52 d8  99
0f69 : 07 bd af fd 9a fa fe d0  19
0f71 : 73 be 0f d9 ef f4 3a 00  d2
0f79 : ae 7c cf 10 7a df 27 b1  02
0f81 : f2 7c 9c 01 af af d7 cd  6c
0f89 : d0 d7 4c 40 3d ee 6f c1  ec
0f91 : 8f de e2 0e ef 75 43 bb  39
0f99 : dd e6 0e 87 c1 46 3e 87  b4
0fa1 : 98 04 68 a2 88 a9 0c 2b  06
0fa9 : e8 0a 4e 4f 99 b0 0a e7  2b
0fb1 : 96 a0 0a e4 14 01 5c 8d  8c
0fb9 : 01 2e ec b2 cb 50 70 70  45
0fc1 : 55 6f 07 ac 1a fa fa da  40
0fc9 : fa fa c1 bf 45 ed fd fc  5e
0fd1 : c0 9f 04 f8 a9 4c f8 d4  0b
0fd9 : a6 1e 05 29 2f 94 a5 35  8d
0fe1 : 7f b9 4a 73 f9 ea 53 62  47
0fe9 : 95 29 08 29 4b dd 35 29  05
0ff1 : d7 d2 a5 33 e3 52 9a 7f  3b
0ff9 : 95 4a 7b 7d f5 29 bf ba  5f
1001 : a5 39 b9 ea 53 87 a4 a5  5e
1009 : 3b 5e 35 29 d3 e9 a9 4e  b6
1011 : 77 ff 29 4c f8 d4 a5 5a  dd
1019 : aa 53 6b cf 52 95 f8 14  1f
1021 : a6 cc aa 52 9d 85 fc 47  ab
1029 : 27 22 94 dc f3 14 a4 be  12
1031 : 62 94 e9 74 94 a7 2f fa  1f
1039 : 29 4b dd 35 29 ce e7 29  21
1041 : 4c f8 d4 a6 1e 04 d0 e8  2a
1049 : a7 c7 1e 65 26 30 e0 c3  f7
1051 : ad e9 fa 7c 01 f9 aa e4  95
1059 : e4 e4 fc c1 e2 f1 7e ad  3a
1061 : fd fd f0 d9 d9 d9 e7 f3  c8
1069 : f9 e1 12 34 d3 b0 0a 58  fa
1071 : 07 4e f5 3f a7 f4 f4 c1  7e
1079 : 5c d3 d7 0c 79 b1 e3 c7  7a
1081 : 9c 30 fd 85 26 90 ef fe  0a
1089 : be ff 7f bf ed 85 75 fd  fb
1091 : 0d 5d 5d f0 e7 f3 53 cf  cd
1099 : e7 f3 05 bc dd 2e 97 4b  97
10a1 : 84 21 08 78 fc 7d a0 e9  d9
10a9 : e4 52 74 c3 06 0f d7 ce  22
10b1 : e7 73 83 1e 6c 78 f1 e7  19
10b9 : 05 73 56 a0 e4 e4 e4 f3  12
10c1 : fc fd a0 df f1 6f f8 3c  d7
10c9 : 15 84 ac d2 cb cf 0d 8a  2a
10d1 : 63 4d 3b 0b ce 30 2f a2  7c
10d9 : 72 54 a4 e4 0d ff 12 93  7b
10e1 : 7c 36 76 54 9c f0 56 f4  35
10e9 : ba 5d 20 e2 e2 fe df 1f  9a
10f1 : 8f 94 15 ce 9d e0 e7 73  51
10f9 : b9 dd 7e be 90 c7 9b 1e  0a
1101 : 3c 79 c3 83 0e b7 a7 e9  6c
1109 : f0 07 45 49 0e 8c 20 9f  fc
1111 : 15 a8 5a a5 29 ef 29 0c  94
1119 : f9 7d 2b 14 83 8b aa e1  21
1121 : 46 6f d1 04 c5 0b d2 14  3c
1129 : b3 aa c8 2c a2 7c 13 e2  09
1131 : be a8 cc a5 29 a5 7f 41  6b
1139 : 0b 65 d5 c5 ab a7 62 65  71
1141 : 21 34 d7 af 3e 49 2f fa  49
1149 : 53 fd 37 fc f7 cb 25 d2  20
1151 : e9 74 ba 5d 2e 97 4b a7  eb
1159 : 87 57 f4 42 e9 75 48 46  09
1161 : 8c 7e 1c 4a c1 3e 75 70  41
1169 : 85 b5 db 5d 58 54 8e 23  14
1171 : 1a 28 a6 9a 57 28 9f 04  d9
1179 : f8 ae a0 9a 05 e5 2b d3  18
1181 : d9 3e 95 b4 55 52 94 8c  c9
1189 : 57 54 84 2d bf a7 63 62  5d
1191 : 68 80 a4 99 48 7e df db  45
```

Listing 7. »Teil 4« (Fortsetzung)

```
1199 : da ed 40 09 6f df bf 0e   ac
11a1 : 8c 72 dd 2e 97 4b b1 ba   b4
11a9 : 5d 2e 97 4b a5 d2 e9 74   ee
11b1 : fc f2 dd 87 c6 5d 57 08   53
11b9 : c6 8c ab 11 3c f3 f5 3c   86
11c1 : e5 25 58 56 eb a6 9a f5   64
11c9 : ec 99 32 60 5c a2 7c 13   0d
11d1 : e2 a7 13 e0 9e f4 f6 4f   74
11d9 : a5 62 27 9e a9 e7 aa 79   c4
11e1 : d3 e2 b1 17 e5 52 c8 a4   d2
11e9 : 99 48 29 26 52 0a 49 94   79
11f1 : 85 14 53 4c f3 e3 8d dc   2d
11f9 : b9 d5 c2 e8 e5 70 ba 39   aa
1201 : 5c 2e 8e 57 0a 31 d2 be   f6
1209 : a0 9f 52 9d d8 13 38 08   d8
1211 : c6 34 50 b4 89 f0 4f 8a   0e
1219 : 7c 13 ef 27 c1 3d e9 ed   89
1221 : b3 a3 46 ce 8d 1b 3a 29   fe
1229 : b2 ca 6c b2 9b 14 e5 53   4a
1231 : cf 54 f3 d5 3f 65 36 f2   c0
1239 : 7c 54 e2 96 49 6f a9 26   6e
1241 : 52 0a 49 88 4b 89 43 ff   0a
1249 : d7 a9 a2 17 f5 6f ee f9   0b
1251 : ff bf ec 81 54 ef 7b fb   46
1259 : 1d 8e c3 89 89 89 87 13   08
1261 : 13 13 0e 26 26 26 29 b2   e4
1269 : 9b 29 b2 9c ab 10 9f 52   37
1271 : c4 ea 69 a6 69 af 5e c8   f9
1279 : a7 21 6b 57 56 1c 39 ca   37
1281 : 26 c8 a4 72 b8 51 36 44   fa
1289 : f1 3e 09 f1 4f 82 b9 7b   01
1291 : 8b 8b 89 5c 87 17 1f 12   a2
1299 : 7b d3 db 46 ce 8d 1b 3a   f8
12a1 : 34 6c d9 4f d6 db d1 b7   6f
12a9 : b7 a0 29 57 2c 05 2d 53   2c
12b1 : d5 bd bd d9 de de ec a7   f7
12b9 : ef 27 c5 4e 5f b6 10 52   08
12c1 : 13 4d da fd cf 27 63 29   07
12c9 : 4d 04 2f ea cf 67 d3 f4   b3
12d1 : be 6d d5 20 a4 ba a4 3e   ee
12d9 : 5f 97 e5 ff 1e df 52 79   9a
12e1 : e6 26 26 26 8c c4 c4 c4   b4
12e9 : c4 c4 d0 ed 5f fd cd 5a   d3
12f1 : 28 8c 57 54 4f a9 62 76   78
12f9 : 4c 98 30 29 1c a5 23 12   62
1301 : 16 b5 75 61 ce b1 38 a1   1a
1309 : 4b 32 7c 13 e2 9f 04 fe   28
1311 : 2e 3e 3e 2e 3e 3e 2e 3e   bf
1319 : 34 f7 a7 b6 8d 1b 3a 34   0c
1321 : 6c e8 d1 b7 b7 a3 6f 6f   a2
1329 : 46 de da 7d 89 f5 6f 6f   29
1331 : 76 77 b7 bb 2b e7 ef 27   c8
1339 : c5 72 10 96 d8 01 f3 6e   50
1341 : dd bb 1a 74 ea a9 2e a9   19
1349 : 05 25 d5 21 eb fa fe bf   8c
1351 : e7 92 4b f7 f6 32 ec 59   ba
1359 : a6 c9 e7 98 98 ed 36 4d   5d
1361 : 37 b4 d3 44 57 a2 27 d4   41
1369 : ac 74 68 f6 79 b6 57 a2   38
1371 : e4 f9 93 e0 9f 14 d0 14   59
1379 : bc 4e 38 b8 f8 f8 b8 f8   ae
1381 : dc 29 5e e1 4a ce 36 74   a2
1389 : 68 d9 d1 a1 c6 8d bd bd   d2
1391 : 1b 7b 6e 14 b6 38 52 d4   a8
1399 : e3 b3 bd bd d9 de de 70   6e
13a1 : a5 de 70 9a 2b b6 5a 98   28
13a9 : bb f3 76 ad 52 17 6e dd   04
13b1 : 72 90 bb f1 fc 78 14 87   8b
13b9 : 52 b7 ab 85 2b dd 13 54   19
13c1 : 26 70 99 c2 67 09 9c 26   5b
13c9 : 70 99 c2 67 09 9c 26 70   92
13d1 : 9a 61 3e 09 a2 e4 c3 93   54
13d9 : 0e 4c 39 30 e4 c3 93 0e   39
13e1 : 4c 39 30 e4 c3 93 0e 4c   1c
13e9 : 39 30 e4 c3 93 0e 4c 39   39
13f1 : 30 e4 c3 93 0e 4c 39 30   7f
13f9 : e4 c3 93 0e 4c 39 30 e4   7f
1401 : c3 93 0e 4c 39 30 e4 c3   cb
1409 : 93 0e 4c 39 30 e4 c3 93   3e
1411 : 0e 4c 39 30 e4 c3 93 0e   71
1419 : 4d 07 00 2b d2 5d 44 53   1f
```

Listing 7. »Teil 4« (gepacktes Programm) der erforderlichen Maschinenroutinen (Schluß)

```
Name : p/teil5                0801 09ad
-----------------------------------------
0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36   84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00   7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd   26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69   ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c   4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9   6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d   dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6   97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 09 d0   a2
0849 : 04 c9 8a f0 0f b1 2d 91   49
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6   10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01   3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50   6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce   85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9   7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00   97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98   03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6   7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d   77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 2c a2 0c   6f
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be   af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20   78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7   b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9   22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6   23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6   cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1   7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4   6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7   2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9   b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 c[illegible]   de
08f9 : 0e e0 06 f0 0a e8 38 66   ad
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a   e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce   5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85   0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85   ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90   31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce   d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00   63
0939 : cf 60 00 00 00 01 07 0e   79
0941 : 1f 21 21 21 21 21 21 21   3f
0949 : 21 21 00 00 00 00 00 20   3b
0951 : 00 80 00 b8 00 fc 00 00   90
0959 : 00 00 00 00 00 00 00 00   5a
0961 : 00 00 00 00 00 00 00 00   62
0969 : 00 10 f3 ff 84 85 a0 a9   b8
0971 : 08 2c 04 07 0b 0c 20 30   63
0979 : 31 32 36 4c 58 59 5a 5b   4b
0981 : 5f 60 94 9e a3 bf c1 d0   ea
0989 : e3 ac 7e a7 78 df 96 00   38
0991 : 08 49 e2 dc 2f 30 93 d9   08
0999 : b6 5d e0 1f f3 68 ba dd   43
09a1 : ef 99 f5 fc 1c c8 d0 8d   e0
09a9 : 08 d0 8d 08 8c b0 cf 39   7e
```

Listing 8. »Teil 5« (gepacktes Programm) der erforderlichen Maschinenroutinen

```
1 SYS(57812)"GRAFIC-CALC/D":POKE 193,0:POK
 E 194,31:POKE 174,58:POKE 175,63:SYS 629
 57                                     <204>
```

Listing 9. »S-Grafic Calc/D«

```
1 SYS(57812)"GRAFIC-CALC/G":POKE 193,0:POK
 E 194,31:POKE 174,239:POKE 175,85:SYS 62
 957                                    <025>
```

Listing 10. »S-Grafic Calc/D«

```
1 SYS(57812)"TEIL3":POKE 193,0:POKE 194,12
 8:POKE 174,255:POKE 175,159:SYS 62957   <071>
```

Listing 11. »S-Teil3«

```
10 OPEN 2,8,1,"TEIL4,P,W"                <198>
20 PRINT#2,CHR$(0)CHR$(224);:A=8192      <105>
30 PRINT#2,CHR$(PEEK(A));:A=A+1:IF A<>1619
 2 THEN 30                               <100>
40 CLOSE 2                               <059>
```

Listing 12. »S-Teil4«

```
1 SYS(57812)"TEIL5":POKE 193,0:POKE 194,20
 4:POKE 174,0:POKE 175,208:SYS 62957     <132>
```

Listing 13. »S-Teil5«

```
Name : d-epson                c000 c0c1
-----------------------------------------
c000 : a9 00 a2 e0 85 fa 86 fb   b0
c008 : a9 01 a2 04 a0 00 20 ba   5b
c010 : ff a9 00 85 b7 20 c0 ff   14
c018 : a2 01 20 c9 ff a9 1b 20   76
c020 : d2 ff a9 31 20 d2 ff 20   5b
c028 : 4e c0 a9 1b 20 d2 ff a9   90
c030 : 32 20 d2 ff 20 cc ff a9   e3
c038 : 01 4c c3 ff 00 00 00 00   50
c040 : 00 00 00 00 00 00 00 02   45
c048 : 80 4c 1b 09 09 0a a2 18   72
c050 : a0 06 b9 47 c0 20 d2 ff   a3
c058 : 88 10 f7 a9 27 8d 44 c0   8d
c060 : a0 00 20 79 c0 a5 fa 18   8d
c068 : 69 08 90 02 e6 fb 85 fa   94
c070 : ce 44 c0 10 eb ca 10 d8   99
c078 : 60 8a 48 98 48 a9 80 8d   31
c080 : 46 c0 a2 07 a0 00 78 a9   ef
c088 : 35 85 01 b1 fa 48 a9 37   fd
c090 : 85 01 58 68 2d 46 c0 38   31
c098 : d0 01 18 3e 3c c0 c8 c0   25
c0a0 : 08 d0 e3 4e 46 c0 ca 10   89
c0a8 : db a2 07 bd 3c c0 20 d2   3e
c0b0 : ff 20 d2 ff a9 00 9d 3c   fd
c0b8 : c0 ca 10 ef 68 a8 68 aa   a2
c0c0 : 60 00 00 00 00 00 00 00   21
```

Listing 14. »D-Epson« Druckertreiber für Epson und Kompatible

Exzesse über den Kreis

Anhand vieler Beispiele lernen Sie, wie man Kreise und Ellipsen im HiRes-Modus programmiert. Als Bonbon bekommen Sie noch eine sehr schnelle Routine zum Zeichnen von Kreisen, die sich frei im Speicher verschieben und an eigene Basic-Erweiterungen anpassen läßt.

Der Kreis als absolute Form hatte schon im Altertum eine elementare Bedeutung für die Naturwissenschaften. Auch heute überzeugt das zeitlose schöne Rund durch sein ästhetisches Aussehen, so daß ihn niemand in einer Computergrafik missen möchte. Um nun einen Kreis oder eine Ellipse auf den Bildschirm seines Computers zu bekommen, haben sich vor allem folgende drei Strategien besonders bewährt.

Die primitive Methode

Bei dieser Methode verwendet man die Winkelfunktionen Sinus und Cosinus. Hierzu sehen wir uns die Definition am Einheitskreis an (Bild 1). Die Koordinaten des Punktes P unterscheiden sich von denen des Mittelpunktes M in X-Richtung um $\cos\varphi$ und in Y-Richtung um $\sin\varphi$. Das heißt

$$\Delta x = x_M + \cos\varphi$$
$$\Delta y = y_M + \sin\varphi$$

Die Formel führt auf einen Kreis mit dem Radius 1. Da man einen solchen in den seltensten Fällen auf seinen Bildschirm zeichnen will, müssen wir noch die Koordinatenänderungen mit den Radien multiplizieren. Durch das Zulassen von verschiedenen Radien in X- und Y-Richtung verschaffen wir uns zusätzlich die Möglichkeit, beliebige Ellipsen zu zeichnen. Daraus ergibt sich

$$\Delta x = x_M + \cos\varphi * r_x$$
$$\Delta y = y_M + \sin\varphi * r_y$$

Das bedeutet, daß jedem Winkel φ ein Punkt P (φ) auf der Kreislinie zugeordnet ist. Alle P(φ) zusammen ergeben den gesamten Kreis. Durchlaufen wir mit einer Schleife alle Werte von φ, so erhalten wir den gewünschten Kreis, wobei die Schrittweite der Schleife von den Radien abhängig gemacht werden sollte.

Dies ist alles schön und gut, aber extrem zeitaufwendig, wie jeder, der sich schon einmal auf diese Weise dem Kreis genähert hat, zugeben muß. Dem kann man durch einfache Überlegung abhelfen. Und zwar fällt auf, wenn man sich eine Ellipse ansieht (Bild 2), daß sie zwei Symmetrieachsen besitzt. Diese doppelte Symmetrie kann man ausnutzen, indem man nur eine Viertelellipse berechnet, diese an den Achsen spiegelt und so das Rund vervollständigt. Man erhält jeweils vier zusammengehörige Punkte, deren Koordinaten sich durch Vorzeichenwechsel in der oben aufgestellten Formel ergeben. Faßt man alle bisherigen Überlegungen in einem Programm zusammen, so kommt man zum Listing 1. Um die benötigten Grafikbefehle zur Verfügung zu stellen, existiert noch eine Miniaturgrafikerweiterung, welche bei allen folgenden Basic-Programmen einzusetzen ist. Dieses Grafikmodul enthält zwei Befehle, nämlich »sys 938« um den Grafikbildschirm ab $2000 zu löschen und den PLOT-Befehl (sys 820,x,y). Es ist mit dem MSE abzutippen und zu speichern.

Nun zum eigentlichen Programm. Erst wird das Grafikmodul (Listing 2) geladen, dann werden die Koordinaten des Mittelpunktes und der X- beziehungsweise Y-Radius festgelegt. Nach dem Einschalten und Löschen des Grafikbildschirms wird die Ellipse wie oben vereinbart gezeichnet. Schließlich erwartet das Programm noch einen Tastendruck, um in den Textmodus zurückzukehren.

Die schnelle Methode

Eine weitere Möglichkeit, einen Kreis zu zeichnen, bietet der Satz des Pythagoras. Aus Bild 3 erhält man zwischen den Abständen in X- und Y-Richtung des Punktes P auf der Kreislinie vom Mittelpunkt folgenden Zusammenhang.

$$\Delta y = sqr(1-\Delta x^2)$$

Da Δx zwischen 0 und r_x und Δy zwischen 0 und r_y liegt, erweitern wir den Term mit $r_x ... \Delta y = sqr(x^2-\Delta x^2)/r_x ...$ und multiplizieren mit r_y. So kommen wir auf

$$\Delta y = (sqr(x^2-\Delta x^2) * r_y/r_x$$

Nach dieser Formel ist also jedem Δx ein Δy zugeordnet. Daher ist es sinnvoll, Δx als Laufvariable zu verwenden. Genau wie bei der ersten Methode reicht es auch hier aus, nur ein Viertel zu berechnen und dann zu spiegeln. Allerdings stellt sich an dieser Stelle ein neues Problem. Die berechneten Punkte können nämlich so weit auseinanderliegen, daß sich kein geschlossener Kreis bildet, obwohl die Schrittweite in X-Richtung ausreichend klein war. Man umgeht dies, indem man von dem aktuell errechneten Punkt eine senkrechte Linie zieht, die auf der gleichen Y-Koordinate endet, auf der der vorige Punkt sitzt. Dazu kann man, wenn vorhanden, den LINE-Befehl verwenden, oder aber man erniedrigt (oder erhöht, je nachdem, ob man die Δx-Schleife von 0 nach r_x oder von r_x nach 0 gehen läßt) Δy so lange, bis der vorhergehende Δy-Wert erreicht ist (Listing 3). Listing 3 ist die Realisierung der »schnellen Methode«. Es basiert wieder auf dem schon bekannten Grafikmodul und ist exakt so aufgebaut wie das erste Programm, nur der Ellipsen-Algorithmus ist ausgetauscht worden.

Die elegante Methode

Bei dieser Methode muß ich leider auf die Erklärung des mathematischen Hintergrundes verzichten, da sie eine gewisse Vorkenntnis in Sachen linearer Algebra verlangt, die man nicht ohne weiteres voraussetzen kann. Es handelt sich um eine affine Abbildung, nämlich der Drehung. Mit ihr kann man einen Punkt um einen Fixpunkt (Mittelpunkt) drehen. Dreht man nun einen Punkt öfters um einen kleinen Winkel, ergibt das auch wieder einen Kreis. Will man auch Ellipsen zeichnen, ist es sinnvoll, zunächst einen Einheitskreis (Radius = 1) zu erzeugen und dann durch Multiplikation mit den entsprechenden Radien die Koordinatenänderungen zu vergrößern, ähnlich der »primitiven Methode«. Wieder berechnet man nur ein Viertel, das ist ja nichts Neues. Listing 4 ist genauso aufgebaut wie die zuvor beschriebenen Programme, erzeugt die Ellipsen allerdings über die Koordinatendrehung.

Für diejenigen, bei denen die Begeisterung für die »Theorie des Kreises« noch nicht ausgebrochen ist, habe ich jetzt noch zwei Zugaben, die meiner Meinung nach interessante Anwendungen darstellen.

Die erste (Listing 5) ist ein Maschinenprogramm, das einen Kreis natürlich wesentlich schneller zeichnet als die Basic-

Lösungen. Es verwendet die »schnelle Methode« und kann mit ein wenig Erfahrung in andere Grafikpakete eingeflochten werden. Eventuell könnte man es auch als Modul für Hypra-Basic aus Ausgabe 4/86 verwenden. Das Programm enthält eine eigene PLOT-Routine, um die größtmögliche Kompatibilität zu erreichen. Die Routine ist als MSE-Listing für den Bereich ab $C000 abgedruckt, kann aber mit dem Programm »circle mover« (Listing 6) an jede Stelle im Speicher verschoben werden. Mit »circle mover« kann man das CIRCLE-Programm auch auf eine andere HiRes-Bitmap ansetzen, wobei auf die Frage nach dem Bildschirm die Startadresse geteilt durch 8192 angegeben werden muß. Mit »circle demo« (Listing 7) kann man sich schließlich von der Geschwindigkeit überzeugen, die immerhin 10mal über der von Simons Basic liegt und nahezu doppelt so hoch ist wie die der Supergrafik von Data-Becker.

Das letzte Programm (Listing 8) zeigt, wie man durch Kombination der verschiedenen Methoden jede beliebige Ellipse zeichnen kann und nicht, wie bisher, nur solche, die senkrecht oder waagrecht auf dem Bildschirm liegen. Der Trick ist einfach. Man berechnet zuerst eine Ellipse, die zum Beispiel horizontal liegt. (Aus Zeitgründen habe ich hier die »schnelle Methode« verwendet.) Diese Ellipse wird dann mittels Koordinatendrehung »elegante Methode« in die gewünschte Lage gedreht. Deshalb braucht dieses Programm eine Angabe mehr für die Ellipse, nämlich die Koordinaten des Mittelpunktes, X- beziehungsweise Y-Radius und den Drehwinkel.

(Leif Kobbelt/ah)

Eingabehinweise

Die Basic-Listings 1, 3, 4, 8 benötigen, um fehlerfrei zu arbeiten, das Maschinenprogramm Listing 2. Bevor Sie also eines der Basic-Programme starten, achten Sie bitte darauf, daß sich auch das Listing 2 auf Ihrer Diskette befindet. Die Listings 5, 6, 7 gehören zusammen. Bei ihnen handelt es sich um ein Programmpaket, das Kreise extrem schnell zeichnet. Alle Maschinenprogramme sind mit dem MSE und alle Basic-Programme mit dem Checksummer einzugeben.

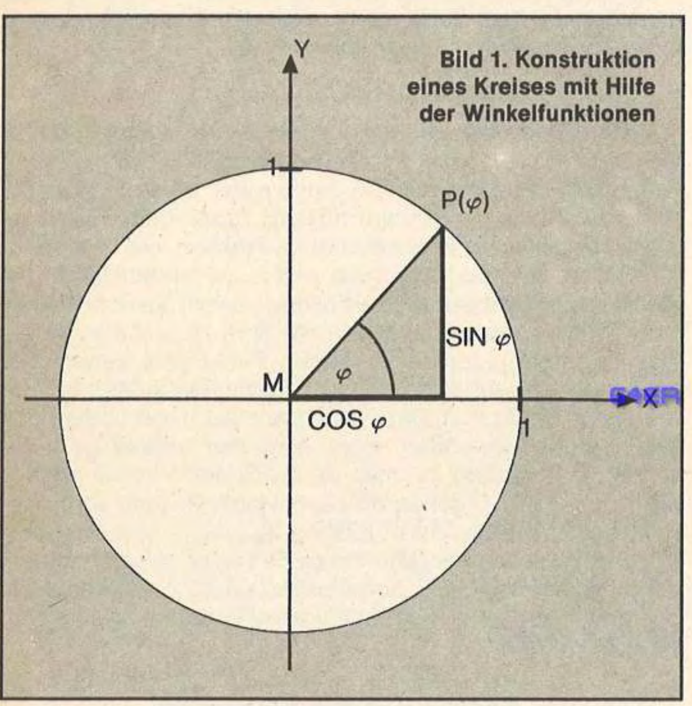


Bild 1. Konstruktion eines Kreises mit Hilfe der Winkelfunktionen

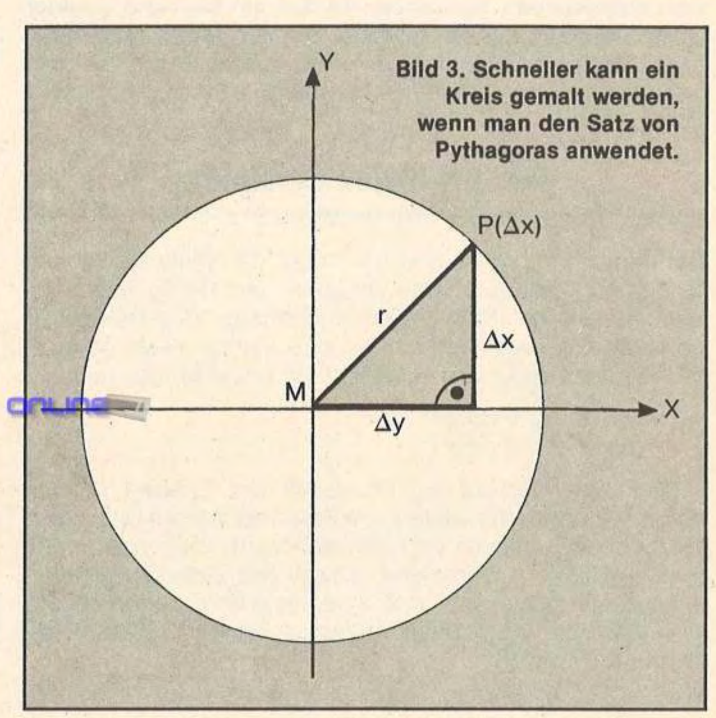


Bild 3. Schneller kann ein Kreis gemalt werden, wenn man den Satz von Pythagoras anwendet.

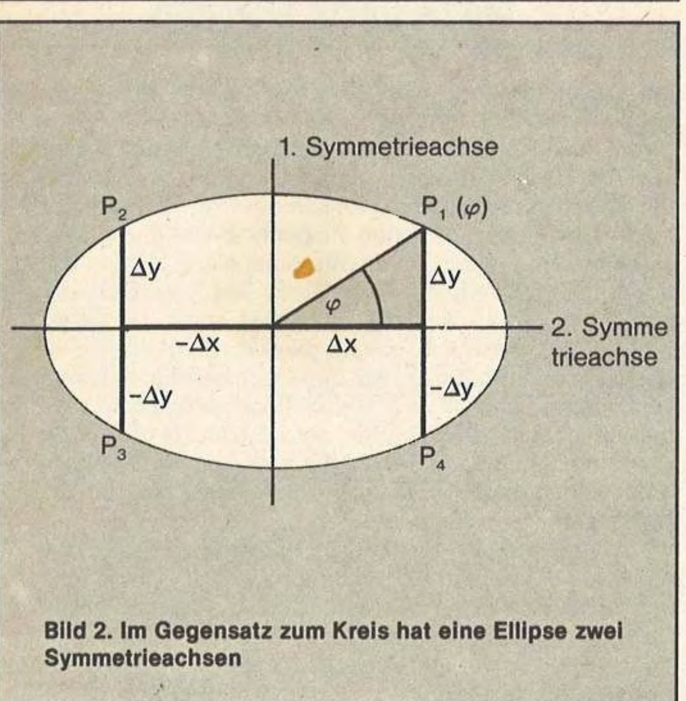
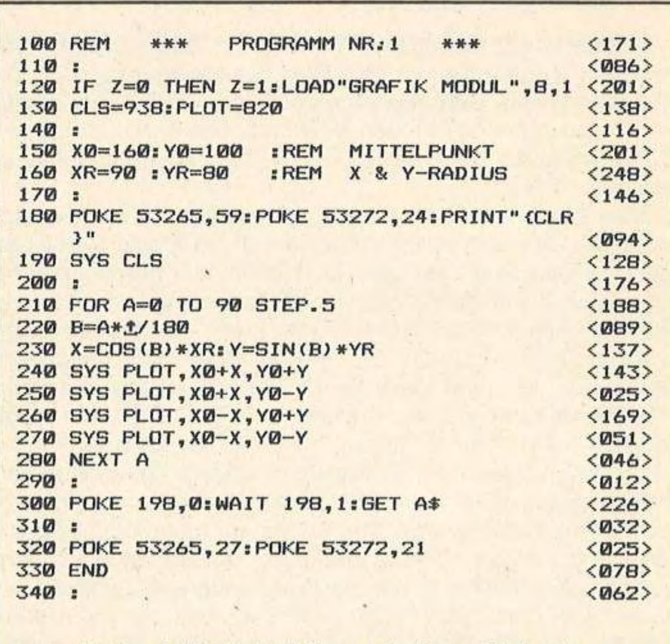


Bild 2. Im Gegensatz zum Kreis hat eine Ellipse zwei Symmetrieachsen



```
100 REM    ***    PROGRAMM NR.1    ***        <171>
110 :                                         <086>
120 IF Z=0 THEN Z=1:LOAD"GRAFIK MODUL",8,1 <201>
130 CLS=938:PLOT=820                          <138>
140 :                                         <116>
150 X0=160:Y0=100   :REM  MITTELPUNKT         <201>
160 XR=90 :YR=80    :REM  X & Y-RADIUS        <248>
170 :                                         <146>
180 POKE 53265,59:POKE 53272,24:PRINT"{CLR
    }"                                        <094>
190 SYS CLS                                   <128>
200 :                                         <176>
210 FOR A=0 TO 90 STEP.5                      <188>
220 B=A*π/180                                 <089>
230 X=COS(B)*XR:Y=SIN(B)*YR                   <137>
240 SYS PLOT,X0+X,Y0+Y                        <143>
250 SYS PLOT,X0+X,Y0-Y                        <025>
260 SYS PLOT,X0-X,Y0+Y                        <169>
270 SYS PLOT,X0-X,Y0-Y                        <051>
280 NEXT A                                    <046>
290 :                                         <012>
300 POKE 198,0:WAIT 198,1:GET A$              <226>
310 :                                         <032>
320 POKE 53265,27:POKE 53272,21               <025>
330 END                                       <078>
340 :                                         <062>
```

Listing 1. Ein Beispiel zur primitiven Methode

```
Name : grafik modul         0334 03bf
-------------------------------------
0334 : 20 fd ae 20 eb b7 8a a8  fa
033c : a5 14 a6 15 85 fa 86 fb  7a
0344 : 98 29 f8 85 fe 85 fc a9  c3
034c : 00 85 fd 06 fc 26 fd 06  54
0354 : fc 26 fd 18 a5 fc 65 fe  bc
035c : 85 fc a5 fd 69 00 85 fd  31
0364 : 06 fc 26 fd 06 fc 26 fd  0e
036c : 06 fc 26 fd 98 29 07 18  59
0374 : 65 fc 85 fc a5 fd 69 00  48
037c : 85 fd 18 a5 fa 29 f8 65  62
0384 : fc 85 fc a5 fb 65 fd 85  24
038c : fd 18 a9 20 65 fd 85 fd  5c
0394 : a5 fa 29 07 49 07 aa a9  ac
039c : 01 ca 30 03 0a d0 fa a0  c3
03a4 : 00 11 fc 91 fc 60 a9 00  18
03ac : a8 a2 20 84 14 86 15 91  2b
03b4 : 14 c8 d0 fb e8 e0 40 d0  18
03bc : f4 60 00 00 00 00 00 00  e1
```

Listing 2. Die kleine Grafikerweiterung dient dazu, den HiRes-Bildschirm zu löschen und Punkte zu setzen.

```
100 REM    ***    PROGRAMM NR.2    ***         <173>
110 :                                          <086>
120 IF Z=0 THEN Z=1:LOAD"GRAFIK MODUL",8,1     <201>
130 CLS=938:PLOT=820                           <138>
140 :                                          <116>
150 X0=160:Y0=100    :REM  MITTELPUNKT         <201>
160 XR=90 :YR=80     :REM  X & Y-RADIUS        <248>
170 :                                          <146>
180 POKE 53265,59:POKE 53272,24:PRINT"{CLR
    }"                                         <094>
190 SYS CLS                                    <128>
200 :                                          <176>
210 FOR X=XR TO 0 STEP-1                       <112>
220 Y=SQR(XR*XR-X*X)*YR/XR:Y2=Y                <164>
230 SYS PLOT,X0+X,Y0+Y                         <133>
240 SYS PLOT,X0+X,Y0-Y                         <015>
250 SYS PLOT,X0-X,Y0+Y                         <157>
260 SYS PLOT,X0-X,Y0-Y                         <041>
270 Y=Y-1:IF Y>Y1 THEN 230                     <166>
280 Y1=Y2                                      <234>
290 NEXT X                                     <240>
300 :                                          <022>
310 POKE 198,0:WAIT 198,1:GET A$               <236>
320 :                                          <042>
330 POKE 53265,27:POKE 53272,21                <035>
340 END                                        <088>
350 :                                          <072>
```

Listing 3. Die schnelle Methode – als Basic-Programm

```
100 REM    ***    PROGRAMM NR.3    ***         <175>
110 :                                          <086>
120 IF Z=0 THEN Z=1:LOAD"GRAFIK MODUL",8,1     <201>
130 CLS=938:PLOT=820                           <138>
140 :                                          <116>
150 X0=160:Y0=100    :REM  MITTELPUNKT         <201>
160 XR=90 :YR=80     :REM  X & Y-RADIUS        <248>
170 W =.5            :REM  DREHWINKEL          <107>
180 :                                          <156>
190 POKE 53265,59:POKE 53272,24:PRINT"{CLR
    }"                                         <104>
200 SYS CLS                                    <138>
210 :                                          <186>
220 T=SIN(W*π/180):S=SQR(1-T*T):X=0:Y=1        <209>
230 FOR A=0 TO 90 STEP W                       <204>
240 SYS PLOT,X0+X*XR,Y0+Y*YR                   <029>
250 SYS PLOT,X0+X*XR,Y0-Y*YR                   <043>
260 SYS PLOT,X0-X*XR,Y0+Y*YR                   <055>
270 SYS PLOT,X0-X*XR,Y0-Y*YR                   <069>
280 X1=S*X+T*Y:Y1=S*Y-T*X:Y=Y1:X=X1            <015>
290 NEXT A                                     <056>
300 :                                          <022>
310 POKE 198,0:WAIT 198,1:GET A$               <236>
320 :                                          <042>
330 POKE 53265,27:POKE 53272,21                <035>
340 END                                        <088>
350 :                                          <072>
```

Listing 4. Ein Beispiel zur eleganten Methode

```
Name : circle.code          c000 c1d9
-------------------------------------
c000 : 78 a9 ff 85 b5 20 fd ae  af
c008 : 20 eb b7 a5 14 a4 15 85  86
c010 : b6 84 b7 86 b8 20 f1 b7  8b
c018 : 86 b9 86 02 86 a7 20 e8  55
c020 : c0 a5 14 a4 15 85 ba 84  be
c028 : bb 20 f1 b7 86 bc a5 02  4f
c030 : 85 a7 20 e8 c0 38 a5 ba  88
c038 : e5 14 85 14 a5 bb e5 15  05
c040 : 85 15 a9 00 a2 09 85 a7  92
c048 : 85 a8 85 a9 85 aa 38 26  93
c050 : a7 26 a8 06 14 26 15 26  08
c058 : a9 26 aa 06 14 26 15 26  93
c060 : a9 26 aa 38 a5 a9 e5 a7  5c
c068 : a8 a5 aa e5 a8 90 10 85  a4
c070 : aa 84 a9 e6 a7 d0 02 e6  7a
c078 : a8 ca d0 d2 4c 88 c0 a5  6b
c080 : a7 29 fe 85 a7 ca d0 c6  ce
c088 : 66 a8 66 a7 66 a8 66 a7  65
c090 : 90 02 e6 a7 a5 bc 85 a8  77
c098 : 20 ec c0 a9 00 85 a9 85  71
c0a0 : aa a2 10 26 14 26 15 26  77
c0a8 : a9 26 aa 38 a5 a9 e5 b9  c9
c0b0 : a8 a5 aa e9 00 90 04 85  b2
c0b8 : aa 84 a9 ca d0 e5 26 14  65
c0c0 : 26 15 06 a9 26 aa b0 0b  b8
c0c8 : 38 a5 b9 e5 a9 a9 00 e5  b2
c0d0 : aa b0 02 e6 14 20 00 c1  f6
c0d8 : c6 02 f0 03 4c 2e c0 a5  c0
c0e0 : bc 85 14 20 00 c1 58 60  98
c0e8 : a5 a7 85 a8 a9 00 a2 08  0c
c0f0 : 46 a8 90 03 18 65 a7 6a  2f
c0f8 : 66 14 ca d0 f3 85 15 60  b5
c100 : a5 14 85 be 18 a5 b6 65  3d
c108 : 02 85 ac a5 b7 69 00 85  7e
c110 : ad 38 a5 b6 e5 02 85 ae  fb
c118 : a5 b7 e9 00 85 af a5 ac  d9
c120 : a4 ad 85 fa 84 fb 20 42  89
c128 : c1 a5 ae a4 af 85 fa 84  18
c130 : fb 20 42 c1 c6 14 a5 14  d0
c138 : c5 b5 d0 e2 a6 be ca 86  01
c140 : b5 60 a5 b8 18 65 14 20  e3
c148 : 4f c1 38 a5 b8 e5 14 48  d6
c150 : c9 c8 b0 12 a5 fb c9 01  4f
c158 : 90 08 d0 0a a5 fa c9 40  3c
c160 : b0 04 68 4c 68 c1 68 60  ad
c168 : a8 29 f8 85 fe 85 fc a9  f7
c170 : 00 85 fd 06 fc 26 fd 06  78
c178 : fc 26 fd 18 a5 fc 65 fe  e0
c180 : 85 fc a5 fd 69 00 85 fd  55
c188 : 06 fc 26 fd 06 fc 26 fd  32
c190 : 06 fc 26 fd 98 29 07 18  7d
c198 : 65 fc 85 fc a5 fd 69 00  6c
c1a0 : 85 fd 18 a5 fa 29 f8 65  86
c1a8 : fc 85 fc a5 fb 65 fd 85  48
c1b0 : fd 18 a9 20 65 fd 85 fd  80
c1b8 : a5 fa 29 07 49 07 aa a9  d0
c1c0 : 01 ca 30 03 0a d0 fa a0  e7
c1c8 : 00 11 fc 91 fc 60 ff ff  95
c1d0 : 00 00 ff ff 00 00 ff ff  d0
c1d8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d9
```

Listing 5. Maschinenroutine zur schnellen Methode

```
10 REM     ***********************          <151>
20 REM     *     "CIRCLE MOVER"    *        <176>
30 REM     *   VON LEIF KOBBELT    *        <008>
40 REM     *    7500 KARLSRUHE 1   *        <179>
50 REM     *   GRAF-RHENASTR. 23   *        <201>
60 REM     ***********************          <201>
70 :                                        <046>
80 :                                        <056>
100 INPUT"{CLR,3DOWN,13SPACE}STARTADRESSE
    ";S                                     <170>
110 INPUT"{3DOWN,SPACE}FUR WELCHE BIT-MAP
    (1-7) ";T                               <143>
120 OPEN 1,8,0,"CIRCLE.CODE":GET#1,A$,A$    <229>
130 GET#1,A$:A=ASC(A$+CHR$(0))              <145>
140 POKE S+B,A:B=B+1                        <139>
150 IF ST<>64 THEN 130                      <131>
160 CLOSE 1                                 <171>
170 FOR A=1 TO 11                           <253>
180 READ C1,C2:C1=C1+S:C2=C2+S              <029>
190 C3=INT(C2/256):C4=C2-C3*256             <148>
200 POKE C1,C4:POKE C1+1,C3                 <112>
210 NEXT                                    <220>
220 POKE S+435,T*32                         <172>
230 PRINT"{CLR,4DOWN,5SPACE}ABSPEICHERN ?"  <030>
240 POKE 198,0:WAIT 198,1:GET A$            <164>
```

Listing 6. »circle mover« – zum Anpassen der Maschinenroutine an eigene Basic-Erweiterung

```
250 IF A$="N"THEN PRINT"{CLR}":END                <172>
260 IF A$<>"J"THEN 190                            <193>
270 SYS (57812)"CIRCLE"+STR$(S),8,1               <157>
280 S1=INT(S/256):S2=S-S1*256                     <132>
290 POKE 193,S2:POKE 194,S1                       <067>
300 S=S+465:S1=INT(S/256):S2=S-S1*256             <213>
310 POKE 174,S2:POKE 175,S1                       <087>
320 SYS 62954                                     <030>
330 PRINT"{CLR}":END                              <014>
340 :                                             <062>
350 :                                             <072>
1000 DATA 31,232,51,232,125,136,153,236           <222>
1010 DATA 214,256,221,46,228,256,295              <043>
1020 DATA 322,306,322,328,335,356,360             <099>
```

Listing 6. Schluß

```
370 SYS CIRCLE,X,Y,R-D-1,R1-D-1                   <226>
380 SYS CIRCLE,X,Y,R-D-2,R1-D-2                   <242>
390 SYS REVERSE                                   <009>
400 FOR A=1 TO D                                  <062>
410 SYS CIRCLE,X,Y,R-A,R1-A                       <051>
420 NEXT A                                        <186>
430 GOTO 300                                      <120>
440 :                                             <162>
450 :                                             <172>
1000 DATA 169,0,168,162,32,132,20,134             <065>
1010 DATA 21,145,20,200,208,251,232,224           <048>
1020 DATA 64,208,244,96,160,0,162,32              <175>
1030 DATA 132,20,134,21,177,20,73,255             <055>
1040 DATA 145,20,200,208,247,232,224,64           <033>
1050 DATA 208,240,96                              <095>
```

Listing 7. Schluß

```
10 REM       ***********************              <151>
20 REM       *     "CIRCLE DEMO"   *              <197>
30 REM       *   VON LEIF KOBBELT  *              <008>
40 REM       *   7500 KARLSRUHE 1  *              <179>
50 REM       *  GRAF-RHENASTR. 23  *              <201>
60 REM       ***********************              <201>
70 :                                              <046>
80 :                                              <056>
100 IF A=0 THEN A=1:LOAD"CIRCLE.CODE",8,1         <242>
110 :                                             <086>
120 FOR A=828 TO 870:READ B:POKE A,B:NEXT         <225>
130 GCLEAR=828:REVERSE=848:CIRCLE=49152           <129>
140 :                                             <116>
200 POKE 53265,59:POKE 53272,24:PRINT"{CLR
}"                                                <114>
210 SYS GCLEAR                                    <134>
220 :                                             <196>
300 X=INT(RND(42)*320)                            <064>
310 Y=INT(RND(42)*200)                            <254>
320 R=INT(RND(42)*50)+25:R1=R*.9                  <036>
330 D=INT(RND(42)*10)+3                           <224>
340 SYS REVERSE                                   <215>
350 SYS CIRCLE,X,Y,R,R1                           <159>
360 SYS CIRCLE,X,Y,R+1,R1+1                       <095>
```

Listing 7. Mit diesem Demoprogramm lassen sich zusammen mit Listing 5 Kreise extrem schnell erzeugen.

```
100 IF Z=0 THEN Z=1:LOAD"GRAFIK MODUL",8,1 <181>
110 CLS=938:PLOT=820                              <118>
120 POKE 53265,59:POKE 53272,24                   <141>
130 SYS CLS:PRINT"{CLR}"                          <111>
140 :                                             <116>
150 X0=160:Y0=100:XR=99:YR=30                     <177>
160 W=30                                          <203>
170 :                                             <146>
180 T=SIN(W*↑/180):S=SQR(1-T*T):Y2=0              <176>
190 FOR A=XR TO 0 STEP-1                          <164>
200 DY=SQR(XR*XR-A*A)*YR/XR:DX=A:Y3=DY            <102>
210 X1=S*DX+T*DY:Y1=S*DY-T*DX                     <010>
220 SYS PLOT,X0+X1,Y0+Y1                          <250>
230 SYS PLOT,X0-X1,Y0-Y1                          <009>
240 X1=-S*DX+T*DY:Y1=-S*DY-T*DX                   <190>
250 SYS PLOT,X0-X1,Y0+Y1                          <028>
260 SYS PLOT,X0+X1,Y0-Y1                          <037>
270 IF DY>Y2+1 THEN DY=DY-1:GOTO 210              <164>
280 Y2=Y3                                         <050>
290 NEXT A                                        <056>
300 :                                             <022>
310 POKE 198,0:WAIT 198,1:PRINT"{CLR}"            <117>
320 POKE 53265,27:POKE 53272,21                   <025>
```

Listing 8. Durch Kombinationen der beiden Methoden zum Zeichnen von Kreisen lassen sich auch Ellipsen in verschiedenen Raumlagen darstellen.

Die 64-Zeichenkarte für den C 64

Ohne irgendwelche Hardwareerweiterung bringt »Hypra-Screen« 64 Zeichen pro Zeile auf den Bildschirm des C64. Lassen Sie sich überraschen, die außergewöhnliche Zeilenbreite hat enorme Vorteile.

Mit mehr als 40 Zeichen in einer Zeile auf dem Bildschirm des C64 zu arbeiten, ist eine feine Sache. Es gibt Softwarelösungen, die bis zu 80 Zeichen auf dem Bildschirm unterbringen. Dies gelingt zwar auf einem monochromen Monitor recht gut, bei Farbmonitoren oder normalen Fernsehern geht dies jedoch auf Kosten der Lesbarkeit. Das Programm Hypra-Screen schließt einen Kompromiß zwischen vielen Zeichen auf dem Bildschirm einerseits und guter Lesbarkeit der Zeichen andererseits. Somit kann man bei diesem Programm 64 Einzelzeichen in einer Zeile mit guter Lesbarkeit darstellen. Insgesamt verfügt man mit Hypra-Screen also über einen Bildschirm von 1600 Zeichen. Obwohl sich dadurch in Basic übersichtlicher programmieren läßt als auf dem normalen 40-Zeichen-Bildschirm, gilt es zwei wichtige Punkte zu beachten: Die Länge einer Basic-Zeile ist auf 64 Zeichen begrenzt. Außerdem gilt eine Farbänderung des Cursors nicht mehr nur für den Cursor allein, sondern immer für einen Block von 8 Zeichen. Einzelne Zeichen nebeneinander können nicht mehr abwechselnd verschiedene Farben annehmen, sondern nur noch ganze 8 Zeichen lange Blöcke.

Solange dies beachtet wird, können Sie in Basic übersichtlicher programmieren oder größere Tabellen als zuvor auf dem Bildschirm darstellen, um nur einige Beispiele zu nennen. Nachdem Sie das Listing zu Hypra-Screen mit dem MSE aus dieser Ausgabe eingegeben und gespeichert haben, können Sie es als Basic-Programm normal laden und starten. Der C64 wird sich dann in Sekundenschnelle mit dem neuen Bildschirm und 24767 Basic-Bytes freimelden. Das Programm liegt im Bereich von $0801 bis $1800.

(Peter van der Pols/jk)

```
Name : hypra-screen 64    0801 1800
---------------------------------------
0801 : 1e 08 c2 07 9e 33 32 39  74
0809 : 35 3a 50 45 54 45 52 20  11
0811 : 56 41 4e 20 44 45 52 20  97
0819 : 50 4f 4c 53 00 00 00 48  1f
0821 : a5 9a c9 03 f0 03 4c d5  ea
0829 : f1 68 48 85 d7 8a 48 98  35
0831 : 48 a5 d7 20 3f 08 68 a8  6d
0839 : 68 aa 68 18 58 60 aa 29  99
0841 : 60 f0 34 8a c9 22 d0 08  79
0849 : a5 d4 49 01 85 d4 a9 22  b5
0851 : c9 ff d0 02 a9 7e 48 29  90
0859 : e0 a2 05 dd 9a 0e f0 04  6d
0861 : ca 10 f8 e8 68 29 1f 1d  15
0869 : a0 0e 18 65 c7 20 91 09  99
0871 : a5 d8 f0 02 c6 d8 60 e0  75
0879 : 0d f0 1b e0 8d f0 17 a5  e9
0881 : d8 d0 2a e0 14 f0 0f a5  b8
0889 : d4 f0 0b 8a 10 03 38 e9  b7
0891 : 40 09 80 4c 91 09 8a 10  ab
0899 : 03 38 e9 e0 0a aa bd ce  d9
08a1 : 0e 8d fe 0f bd cf 0e 8d  c5
08a9 : ff 0f 6c fe 0f e0 94 f0  57
08b1 : e5 c6 d8 4c 8c 08 48 a5  2e
08b9 : d6 0a aa a5 d3 29 38 4a  f0
08c1 : 4a a8 18 bd ba 0f 79 ec  01
08c9 : 0f 85 dd bd bb 0f 79 ed  c0
08d1 : 0f 85 de bd 88 0f 85 d1  cd
08d9 : bd 89 0f 85 d2 98 4a a8  3c
08e1 : 18 bd 4e 0f 79 80 0f 85  30
08e9 : f3 bd 4f 0f 69 00 85 f4  07
08f1 : 68 60 20 b7 08 a4 d3 91  a0
08f9 : d1 a0 00 c9 00 10 02 a0  1d
0901 : f8 84 d7 29 7f a4 e1 f0  dd
0909 : 02 09 80 85 df a9 02 85  bf
0911 : e0 06 df 26 e0 06 df 26  bb
0919 : e0 06 df 26 e0 a5 d3 29  96
0921 : 07 aa bd a6 0e 85 e2 bd  d6
0929 : ae 0e 85 e3 bd b6 0e 85  91
0931 : e4 bd c6 0e 18 65 dd 85  96
0939 : dd 90 02 e6 de bd be 0e  af
0941 : 85 e5 f0 26 a0 07 b1 dd  7e
0949 : 25 e4 91 dd b1 df 45 d7  df
0951 : a6 e5 f0 04 0a ca d0 fc  db
0959 : 11 dd 91 dd 88 10 e7 38  92
0961 : a5 dd e9 08 85 dd b0 02  7e
0969 : c6 de a0 07 b1 dd 25 e2  0c
0971 : 91 dd b1 df 45 d7 a6 e3  cf
0979 : f0 04 4a ca d0 fc 11 dd  4c
0981 : 91 dd 88 10 e7 a0 04 ad  14
0989 : 86 02 91 f3 88 10 fb 60  ad
0991 : 20 f3 08 e6 d3 a5 d3 c9  d7
0999 : 40 d0 07 a9 00 85 d3 20  f4
09a1 : ae 09 60 a9 00 85 d3 85  a8
09a9 : d8 85 d4 85 c7 e6 d6 a5  84
09b1 : d6 c9 19 d0 05 c6 d6 20  ee
09b9 : d6 0a 60 a5 d6 f0 02 c6  ec
09c1 : d6 60 c6 d3 10 0b a5 d6  91
09c9 : f0 05 20 bc 09 a9 3f 85  c1
09d1 : d3 60 a9 00 2c a9 10 2c  e7
09d9 : a9 20 2c a9 30 2c a9 40  5e
09e1 : 2c a9 50 2c a9 60 2c a9  1d
09e9 : 70 2c a9 80 2c a9 90 2c  94
09f1 : a9 a0 2c a9 b0 2c a9 c0  bf
09f9 : 2c a9 d0 2c a9 e0 2c a9  59
0a01 : f0 8d 86 02 ad 21 d0 29  13
0a09 : 0f 0d 86 02 8d 86 02 60  57
0a11 : a9 00 2c a9 80 8d 91 02  b9
0a19 : 60 ad 18 d0 09 02 8d 18  77
0a21 : d0 60 ad 18 d0 29 fd 8d  f9
0a29 : 18 d0 60 a2 00 a9 20 9d  1f
0a31 : 00 18 9d 00 19 9d 00 1a  57
0a39 : 9d 00 1b 9d 00 1c 9d 00  a8
0a41 : 1d 9d 40 1d ca d0 e8 ad  13
0a49 : 86 02 9d 00 04 9d 00 05  6f
0a51 : 9d 00 06 9d e8 06 ca d0  af
0a59 : f1 a9 00 85 f0 a9 20 85  b7
0a61 : f1 8a a8 a2 1f 91 f0 88  69
0a69 : d0 fb e6 f1 ca d0 f6 9d  79
0a71 : 00 3f e8 e0 40 d0 f8 a9  29
0a79 : 00 85 d3 85 d6 60 a5 d3  90
0a81 : d0 03 4c c3 09 48 20 b7  21
0a89 : 08 a4 d3 b1 d1 c6 d3 20  f1
0a91 : f3 08 e6 d3 e6 d3 a5 d3  08
0a99 : c9 40 d0 ed c6 d3 a9 20  66
0aa1 : 20 f3 08 68 85 d3 c6 d3  84
0aa9 : 60 20 b7 08 a0 3f b1 d1  77
0ab1 : c9 20 d0 20 a5 d3 85 f0  b3
0ab9 : a9 3f 85 d3 a4 d3 c4 f0  bb
0ac1 : f0 0b 88 b1 d1 20 f3 08  8d
0ac9 : c6 d3 4c bd 0a a9 20 20  f2
0ad1 : f3 08 e6 d8 60 a9 00 85  fb
0ad9 : f0 a9 20 85 f1 a9 40 85  cf
0ae1 : e6 a9 21 85 e7 a0 00 a2  5e
0ae9 : 1e b1 e6 91 f0 c8 d0 f9  58
0af1 : e6 e7 e6 f1 ca d0 f2 a9  15
0af9 : 00 9d 00 3e 9d 40 3e ca  fa
0b01 : d0 f7 a9 00 85 f0 a9 18  ee
0b09 : 85 f1 a9 40 85 e6 a9 18  60
0b11 : 85 e7 a0 00 a2 06 b1 e6  a1
0b19 : 91 f0 c8 d0 f9 e6 e7 e6  b3
0b21 : f1 ca d0 f2 a9 20 a2 3f  ae
0b29 : 9d 00 1e ca 10 fa a2 00  0b
0b31 : bd 28 04 9d 00 04 e8 d0  1d
0b39 : f7 bd 28 05 9d 00 05 e8  79
0b41 : d0 f7 bd 28 06 9d 00 06  db
0b49 : e8 d0 f7 bd 28 07 9d 00  80
0b51 : 07 e8 e0 c0 d0 f5 a2 27  b2
0b59 : ad 86 02 9d c0 07 ca 10  0d
0b61 : fa 60 a9 00 2c a9 80 85  13
0b69 : c7 60 a5 99 d0 0b a5 d3  a0
0b71 : 85 ca a5 d6 85 c9 4c ea  4d
0b79 : 0b c9 03 d0 09 85 d0 a5  8f
0b81 : d5 85 c8 4c ea 0b 4c 73  f4
0b89 : f1 20 3f 08 a5 c6 85 cc  9b
0b91 : f0 fa 78 a5 cf f0 0d a9  dd
0b99 : 00 85 cf a9 02 85 cd a5  54
0ba1 : ce 20 f3 08 20 b4 e5 c9  50
0ba9 : 83 d0 10 a2 09 78 86 c6  e9
0bb1 : bd e6 ec 9d 76 02 ca d0  14
0bb9 : f7 f0 d1 c9 0d d0 ca a0  9a
0bc1 : 3f 84 d0 b1 d1 c9 20 d0  3a
0bc9 : 03 88 d0 f7 c8 84 c8 a0  58
0bd1 : 00 84 d3 84 d4 a5 c9 30  9b
0bd9 : 18 a6 d6 e4 c9 d0 12 a5  4d
0be1 : ca 85 d3 c5 c8 90 0a b0  b6
0be9 : 2e 98 48 8a 48 a5 d0 f0  9e
0bf1 : 9b 20 b7 08 a4 d3 b1 d1  de
0bf9 : 85 d7 29 3f 06 d7 24 d7  fb
0c01 : 10 02 09 80 90 04 a6 d4  d2
0c09 : d0 04 70 02 09 40 e6 d3  0e
0c11 : 20 84 e6 c4 c8 d0 17 a9  88
0c19 : 00 85 d0 a9 0d a6 99 e0  73
0c21 : 03 f0 06 a6 9a e0 03 f0  91
0c29 : 03 20 3f 08 a9 0d 85 d7  d6
0c31 : 68 aa 68 a8 a5 d7 c9 de  1b
0c39 : d0 02 a9 ff 18 60 20 ea  4f
0c41 : ff a5 cc d0 1c c6 cd d0  31
0c49 : 18 a9 20 85 cd 20 b7 08  bb
0c51 : a4 d3 46 cf b1 d1 b0 04  df
0c59 : e6 cf 85 ce 49 80 20 f6  69
0c61 : 08 ad 21 d0 29 0f c5 f2  aa
0c69 : f0 39 85 f2 a2 00 bd 00  d7
0c71 : 04 29 f0 05 f2 9d 00 04  0b
0c79 : bd 00 05 29 f0 05 f2 9d  db
0c81 : 00 05 bd 00 06 29 f0 05  eb
0c89 : f2 9d 00 06 bd e8 06 29  98
0c91 : f0 05 f2 9d e8 06 ca d0  00
0c99 : d5 ad 86 02 29 f0 05 f2  3b
0ca1 : 8d 86 02 ad 91 02 d0 33  7a
0ca9 : ad 18 d0 29 02 c5 e1 f0  73
0cb1 : 2a 85 e1 a5 d3 48 a5 d6  8f
0cb9 : 48 a9 00 85 d3 85 d6 20  8c
0cc1 : b7 08 a4 d3 b1 d1 20 91  6d
0cc9 : 09 a5 d3 c9 3f d0 f0 a5  5c
0cd1 : d6 c9 18 d0 ea 68 85 d6  62
0cd9 : 68 85 d3 4c 61 ea a9 00  96
0ce1 : 85 d4 85 d8 85 e1 8d 91  0d
0ce9 : 02 85 f2 20 23 0a a9 61  5a
0cf1 : 8d 86 02 a9 01 8d 21 d0  1a
0cf9 : a9 0e 8d 20 d0 a9 18 8d  e7
0d01 : 18 d0 ad 11 d0 09 20 8d  00
0d09 : 11 d0 78 a9 6b 8d 24 03  8f
0d11 : a9 0b 8d 25 03 a9 20 8d  61
0d19 : 26 03 a9 08 8d 27 03 a9  9e
0d21 : 3f 8d 14 03 a9 0c 8d 15  e8
0d29 : 03 a9 29 8d 18 03 a9 0e  59
0d31 : 8d 19 03 58 a2 40 a0 3f  44
0d39 : 18 20 9c ff 6c 00 a0 00  d2
0d41 : 00 00 00 00 00 00 00 00  42
0d49 : 00 00 00 00 00 00 00 00  4a
0d51 : 00 00 00 00 00 00 00 00  52
0d59 : 00 00 00 00 00 00 00 00  5a
0d61 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
0d69 : 00 00 00 00 00 00 00 00  6a
0d71 : 00 00 00 00 00 00 00 00  72
0d79 : 00 00 00 00 00 00 00 00  7a
0d81 : 00 00 00 00 00 00 00 00  82
0d89 : 00 00 00 00 00 00 00 00  8a
0d91 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
0d99 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
0da1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
0da9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  aa
0db1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  b2
0db9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ba
0dc1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  c2
0dc9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ca
0dd1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d2
0dd9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  da
0de1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e2
0de9 : 00 00 00 bb 37 00 00 00  d4
0df1 : 08 00 18 0f 00 00 00 00  e1
0df9 : 00 00 0e 01 01 02 03 04  d1
0e01 : 00 01 02 03 04 05 06 07  f1
0e09 : 3f 0c 66 fe 2c 0e 4a f3  0c
0e11 : 91 f2 0e f2 50 f2 33 f3  4f
0e19 : 6b 0b 20 08 ed f6 3e f1  86
0e21 : 2f f3 66 fe a5 f4 ed f5  69
0e29 : 48 8a 48 98 48 a9 7f 8d  c6
0e31 : 0d dd ac 0d dd 10 03 4c  fd
0e39 : 72 fe 20 02 fd d0 03 6c  be
0e41 : 02 80 a2 fb 9a 20 bc f6  37
0e49 : ea ea ea ea ea a2 09 a0  e9
0e51 : 0e 20 19 fd 20 a3 fd a9  e0
0e59 : 03 85 9a a9 00 85 99 a2  d2
0e61 : 2f bd da 0d 9d ff cf ca  76
0e69 : d0 f7 a9 00 8d 91 02 85  18
0e71 : cf a9 48 8d 8f 02 a9 eb  60
0e79 : 8d 90 02 a9 0a 8d 89 02  3b
0e81 : 8d 8c 02 a9 61 8d 86 02  ab
0e89 : a9 04 8d 8b 02 a9 20 85  02
0e91 : cd 85 cc 20 2c 0a 6c 02  21
0e99 : a0 e0 c0 a0 60 40 20 60  37
0ea1 : 40 60 40 00 20 07 f8 c1  c3
0ea9 : fe f0 83 fc e0 00 05 02  c6
0eb1 : 07 04 01 06 03 00 3f 00  e9
0eb9 : 0f 7f 00 1f 00 00 03 00  78
0ec1 : 01 04 00 02 00 00 08 08  35
0ec9 : 10 18 18 20 20 3e 08 3e  80
0ed1 : 08 3e 08 3e 08 3e 08 d6  02
0ed9 : 09 3e 08 3e 08 14 0a 11  37
0ee1 : 0a 3e 08 3e 08 3e 08 a4  b0
0ee9 : 09 1a 0a 3e 08 3e 08 ae  3a
0ef1 : 09 66 0b 78 0a 7f 0a 3e  40
0ef9 : 08 3e 08 3e 08 3e 08 3e  f9
0f01 : 08 3e 08 3e 08 d9 09 94  8f
0f09 : 09 e2 09 e5 09 3e 08 eb  fd
0f11 : 09 3e 08 3e 08 3e 08 3e  12
0f19 : 08 3e 08 3e 08 3e 08 3e  19
0f21 : 08 3e 08 3e 08 3e 08 a4  ee
0f29 : 09 23 0a 3e 08 d3 09 bc  cb
0f31 : 09 63 0b 2c 0a aa 0a ee  30
0f39 : 09 f1 09 f4 09 f7 09 fa  86
0f41 : 09 fd 09 00 0a df 09 c3  d7
0f49 : 09 e8 09 dc 09 00 04 28  95
0f51 : 04 50 04 78 04 a0 04 c8  74
0f59 : 04 f0 04 18 05 40 05 68  11
0f61 : 05 90 05 b8 05 e0 05 08  82
0f69 : 06 30 06 58 06 80 06 a8  e2
0f71 : 06 d0 06 f8 06 20 07 48  8e
0f79 : 07 70 07 98 07 c0 07 00  20
0f81 : 05 0a 0f 14 19 1e 23 00  e1
0f89 : 18 40 18 80 18 c0 18 00  bf
0f91 : 19 40 19 80 19 c0 19 00  1d
0f99 : 1a 40 1a 80 1a c0 1a 00  7a
0fa1 : 1b 40 1b 80 1b c0 1b 00  d7
0fa9 : 1c 40 1c 80 1c c0 1c 00  35
0fb1 : 1d 40 1d 80 1d c0 1d 00  92
0fb9 : 1e 00 20 40 21 80 22 c0  08
0fc1 : 23 00 25 40 26 80 27 c0  ba
0fc9 : 28 00 2a 40 2b 80 2c c0  6d
0fd1 : 2d 00 2f 40 30 80 31 c0  20
0fd9 : 32 00 34 40 35 80 36 c0  d2
0fe1 : 37 00 39 40 3a 80 3b c0  85
0fe9 : 3c 00 3e 00 00 28 00 50  97
0ff1 : 00 78 00 a0 00 c8 00 f0  6a
0ff9 : 00 18 01 19 9c a4 09 60  3d
1001 : 90 b0 b0 80 90 60 00 60  f2
1009 : 90 90 f0 90 90 90 00 e0  7f
1011 : 90 90 e0 90 90 e0 00 60  04
1019 : 90 80 80 80 90 60 00 e0  e7
1021 : 90 90 90 90 90 e0 00 f0  21
1029 : 80 80 e0 80 80 f0 00 f0  a3
1031 : 80 80 e0 80 80 80 00 60  06
1039 : 90 80 b0 90 90 60 00 90  75
1041 : 90 90 f0 90 90 90 00 70  d6
1049 : 20 20 20 20 20 70 00 70  ec
1051 : 10 10 10 10 90 60 00 90  9d
1059 : a0 c0 c0 a0 90 90 00 80  2c
1061 : 80 80 80 80 80 f0 00 90  02
1069 : f0 f0 90 90 90 90 00 e0  57
1071 : 90 90 90 90 90 90 00 60  ce
1079 : 90 90 90 90 90 60 00 e0  55
1081 : 90 90 e0 80 80 80 00 60  6e
1089 : 90 90 90 90 b0 70 00 e0  e8
1091 : 90 90 e0 90 90 90 00 60  02
1099 : 90 40 20 90 90 60 00 e0  31
10a1 : 40 40 40 40 40 40 00 90  41
10a9 : 90 90 90 90 90 70 00 90  65
10b1 : 90 90 90 90 60 20 00 90  e8
10b9 : 90 90 90 f0 f0 60 00 90  07
10c1 : 90 60 60 90 90 90 00 90  5a
10c9 : 90 90 60 40 40 40 00 f0  a9
10d1 : 10 20 40 80 80 f0 00 e0  63
10d9 : 80 80 80 80 80 e0 00 20  19
10e1 : 50 40 e0 40 40 f0 00 70  fe
10e9 : 10 10 10 10 10 70 00 00  8c
10f1 : 40 e0 40 40 40 40 40 00  c1
10f9 : 20 40 f8 40 20 00 00 00  82
1101 : 00 00 00 00 00 00 00 20  42
1109 : 20 20 20 20 00 20 00 50  e7
```

Listing zu Hypra-Screen bitte mit dem MSE eingeben.

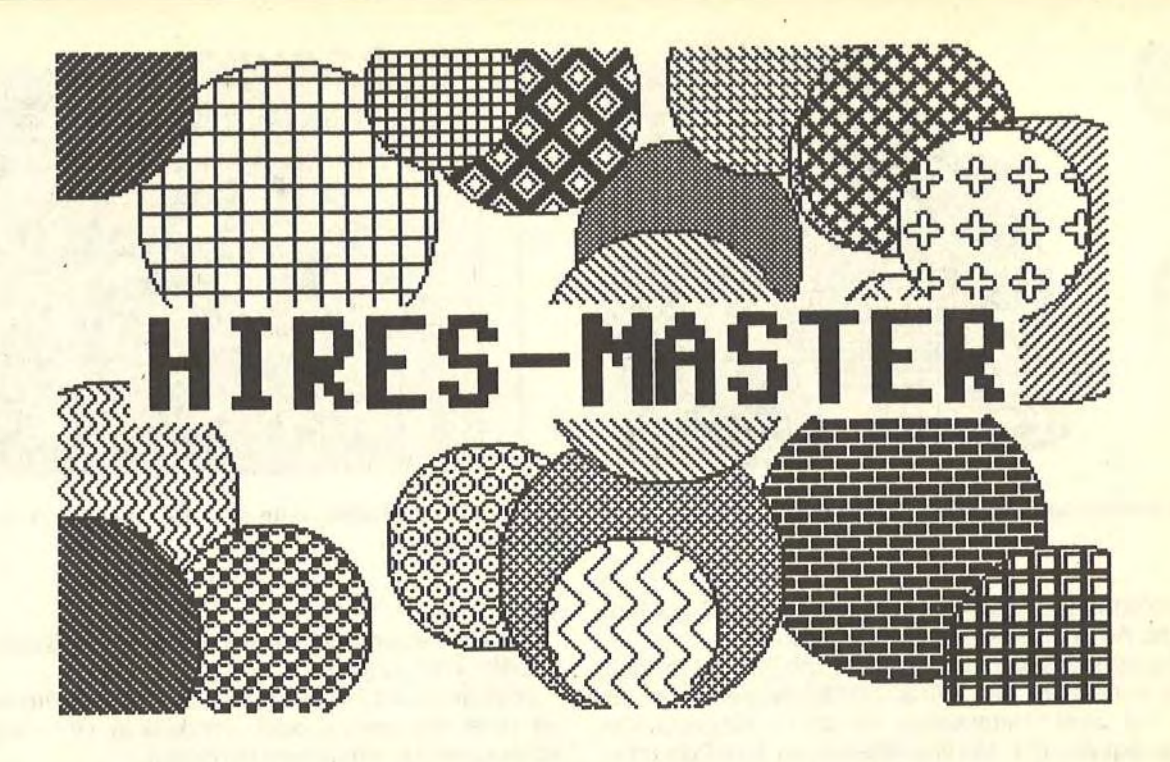
```
1111 : 50 00 00 00 00 00 00 50  02
1119 : 50 f8 50 f8 50 50 00 60  61
1121 : f0 a0 60 50 f0 60 00 90  b7
1129 : 90 20 40 40 90 90 00 60  30
1131 : 90 a0 60 a8 90 68 00 10  ab
1139 : 20 00 00 00 00 00 00 20  9a
1141 : 40 80 80 80 40 20 00 40  77
1149 : 20 10 10 10 20 40 00 00  7c
1151 : 90 60 f0 60 90 00 00 00  63
1159 : 20 20 70 20 20 00 00 00  ac
1161 : 00 00 00 00 20 20 40 00  66
1169 : 00 00 f0 00 00 00 00 00  a6
1171 : 00 00 00 00 00 20 00 00  73
1179 : 10 10 20 40 80 80 00 60  6e
1181 : 90 b0 d0 90 90 60 00 20  fc
1189 : 20 60 20 20 20 70 00 60  2c
1191 : 90 10 20 40 80 f0 00 60  8a
1199 : 90 10 60 10 90 60 00 90  79
11a1 : 90 90 f0 10 10 10 00 f0  1b
11a9 : 80 e0 10 10 90 60 00 60  6c
11b1 : 90 80 e0 90 90 60 00 f0  b9
11b9 : 10 20 40 80 80 80 00 60  c6
11c1 : 90 90 60 90 90 60 00 60  90
11c9 : 90 90 f0 10 90 60 00 00  ec
11d1 : 00 20 00 00 20 00 00 00  e4
11d9 : 00 20 00 00 20 20 40 10  0e
11e1 : 20 40 80 40 20 10 00 00  cc
11e9 : 00 f0 00 f0 00 00 00 80  81
11f1 : 40 20 10 20 40 80 00 60  12
11f9 : 90 10 20 40 00 40 00 00  a4
1201 : 00 00 00 f8 00 00 00 20  61
1209 : 70 f8 f8 f8 20 f8 00 20  5d
1211 : 20 20 20 20 20 20 20 00  d1
1219 : 00 00 00 00 f8 00 00 00  a9
1221 : 00 00 f8 00 00 00 00 00  60
1229 : 00 f8 00 00 00 00 00 00  a6
1231 : 00 00 00 00 f8 00 00 40  42
1239 : 40 40 40 40 40 40 40 20  f9
1241 : 20 20 20 20 20 20 20 00  01
1249 : 00 00 00 c0 20 20 20 20  25
1251 : 20 20 20 18 00 00 00 20  cd
1259 : 20 20 20 c0 00 00 00 80  ab
1261 : 80 80 80 80 80 80 f8 80  42
1269 : 80 40 20 20 10 08 08 08  87
1271 : 08 10 20 20 40 80 80 f8  89
1279 : 80 80 80 80 80 80 80 f8  69
1281 : 08 08 08 08 08 08 08 00  71
1289 : 60 f0 f0 f0 f0 60 00 00  ce
1291 : 00 00 00 00 00 f8 00 50  fa
1299 : f8 f8 f8 f8 70 20 00 40  f3
12a1 : 40 40 40 40 40 40 40 00  21
12a9 : 00 00 00 18 20 20 20 88  41
12b1 : 88 50 20 50 88 88 88 00  62
12b9 : 60 f0 90 90 f0 60 00 60  9a
12c1 : 60 90 90 60 60 f0 00 10  47
12c9 : 10 10 10 10 10 10 10 20  ea
12d1 : 70 f8 f8 f8 70 20 00 20  63
12d9 : 20 20 20 f8 20 20 20 80  b5
12e1 : 80 60 60 80 80 60 60 20  86
12e9 : 20 20 20 20 20 20 20 00  a9
12f1 : 00 18 f0 50 50 50 00 f8  bd
12f9 : 78 78 38 38 18 18 08 00  25
1301 : 00 00 00 00 00 00 00 c0  83
1309 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 00  87
1311 : 00 00 00 f8 f8 f8 f8 f8  5e
```

```
1319 : 00 00 00 00 00 00 00 00  1a
1321 : 00 00 00 00 00 00 f8 80  06
1329 : 80 80 80 80 80 80 80 98  59
1331 : 98 60 60 98 98 60 60 08  43
1339 : 08 08 08 08 08 08 08 00  29
1341 : 00 00 00 90 90 6c 6c f8  64
1349 : f0 f0 e0 e0 c0 c0 80 08  2a
1351 : 08 08 08 08 08 08 08 20  82
1359 : 20 20 20 38 20 20 20 00  1c
1361 : 00 00 00 38 38 38 38 20  cf
1369 : 20 20 20 38 00 00 00 00  a9
1371 : 00 00 00 e0 20 20 20 00  11
1379 : 00 00 00 00 00 f8 f8 00  25
1381 : 00 00 00 38 20 20 20 20  4c
1389 : 20 20 20 f8 00 00 00 00  e1
1391 : 00 00 00 f8 20 20 20 20  74
1399 : 20 20 20 e0 20 20 20 80  72
13a1 : 80 80 80 80 80 80 80 c0  21
13a9 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 18  57
13b1 : 18 18 18 18 18 18 18 f8  73
13b9 : f8 00 00 00 00 00 00 f8  a3
13c1 : f8 f8 00 00 00 00 00 00  36
13c9 : 00 00 00 00 f8 f8 f8 08  15
13d1 : 08 08 08 08 08 08 f8 00  85
13d9 : 00 00 00 c0 c0 c0 c0 38  77
13e1 : 38 38 38 00 00 00 00 20  84
13e9 : 20 20 20 e0 00 00 00 c0  bf
13f1 : c0 c0 c0 00 00 00 00 c0  c3
13f9 : c0 c0 c0 38 38 38 38 60  37
1401 : 90 b0 b0 80 90 60 00 00  32
1409 : 00 60 10 70 90 70 00 00  d8
1411 : 80 80 e0 90 90 e0 00 00  2c
1419 : 00 60 80 80 80 60 00 00  85
1421 : 10 10 70 90 90 70 00 00  f4
1429 : 00 60 90 e0 80 60 00 00  a5
1431 : 20 40 e0 40 40 40 00 00  b8
1439 : 00 70 90 90 70 10 60 00  b1
1441 : 80 80 e0 90 90 90 00 00  d9
1449 : 20 00 60 20 20 70 00 00  0b
1451 : 10 00 30 10 10 50 20 00  74
1459 : 80 80 a0 c0 e0 90 00 00  ec
1461 : c0 40 40 40 40 e0 00 00  65
1469 : 00 90 f0 f0 90 90 00 00  99
1471 : 00 e0 90 90 90 90 00 00  a5
1479 : 00 60 90 90 90 60 00 00  ec
1481 : 00 e0 90 90 e0 80 80 00  3c
1489 : 00 70 90 90 70 10 10 00  bf
1491 : 00 e0 90 80 80 80 [illegible] [illegible]  42
1499 : 00 60 80 60 10 e0 00 [illegible]  fe
14a1 : 40 40 e0 40 50 20 00 00  48
14a9 : 00 90 90 90 90 70 00 00  b4
14b1 : 00 90 90 90 60 20 00 00  37
14b9 : 00 90 90 f0 f0 60 00 00  56
14c1 : 00 90 90 60 90 90 00 00  c7
14c9 : 00 90 90 50 20 20 40 00  44
14d1 : 00 f0 20 40 80 f0 00 e0  ab
14d9 : 80 80 80 80 80 e0 00 20  19
14e1 : 50 40 e0 40 40 f0 00 70  fe
14e9 : 10 10 10 10 10 70 00 00  8c
14f1 : 40 e0 40 40 40 40 40 00  c1
14f9 : 20 40 f8 40 20 00 00 00  82
1501 : 00 00 00 00 00 00 00 20  42
1509 : 20 20 20 20 00 20 00 50  e7
1511 : 50 00 00 00 00 00 00 50  02
1519 : 50 f8 50 f8 50 50 00 60  61
```

```
1521 : f0 a0 60 50 f0 60 00 90  b7
1529 : 90 20 40 40 90 90 00 60  30
1531 : 90 a0 60 a8 90 68 00 10  ab
1539 : 20 00 00 00 00 00 00 20  9a
1541 : 40 80 80 80 40 20 00 40  77
1549 : 20 10 10 10 20 40 00 00  7c
1551 : 90 60 f0 60 90 00 00 00  63
1559 : 20 20 70 20 20 00 00 00  ac
1561 : 00 00 00 00 20 20 40 00  66
1569 : 00 00 f0 00 00 00 00 00  a6
1571 : 00 00 00 00 00 20 00 00  73
1579 : 10 10 20 40 80 80 00 60  6e
1581 : 90 b0 d0 90 90 60 00 20  fc
1589 : 20 60 20 20 20 70 00 60  2c
1591 : 90 10 20 40 80 f0 00 60  8a
1599 : 90 10 60 10 90 60 00 90  79
15a1 : 90 90 f0 10 10 10 00 f0  1b
15a9 : 80 e0 10 10 90 60 00 60  6c
15b1 : 90 80 e0 90 90 60 00 f0  b9
15b9 : 10 20 40 80 80 80 00 60  c6
15c1 : 90 90 60 90 90 60 00 60  90
15c9 : 90 90 f0 10 90 60 00 00  ec
15d1 : 00 20 00 00 20 00 00 00  e4
15d9 : 00 20 00 00 20 20 40 10  0e
15e1 : 20 40 80 40 20 10 00 00  cc
15e9 : 00 f0 00 f0 00 00 00 80  81
15f1 : 40 20 10 20 40 80 00 60  12
15f9 : 90 10 20 40 00 40 00 00  a4
1601 : 00 00 00 f8 00 00 00 60  e1
1609 : 90 90 f0 90 90 90 00 e0  7f
1611 : 90 90 e0 90 90 e0 00 60  04
1619 : 90 80 80 80 90 60 00 e0  e7
1621 : 90 90 90 90 90 e0 00 f0  21
1629 : 80 80 e0 80 80 f0 00 f0  a3
1631 : 80 80 e0 80 80 80 00 60  06
1639 : 90 80 b0 90 90 60 00 90  75
1641 : 90 90 f0 90 90 90 00 e0  b7
1649 : 40 40 40 40 40 e0 00 70  ad
1651 : 10 10 10 10 90 60 00 90  9d
1659 : a0 c0 c0 a0 90 90 00 80  2c
1661 : 80 80 80 80 80 f0 00 90  02
1669 : f0 f0 90 90 90 90 00 e0  57
1671 : 90 90 90 90 90 90 00 60  ce
1679 : 90 90 90 90 90 60 00 e0  55
1681 : 90 90 e0 80 80 80 00 60  6e
1689 : 90 90 90 90 b0 70 00 e0  e8
1691 : 90 90 e0 90 90 90 00 60  02
1699 : 90 40 20 90 90 60 00 e0  31
16a1 : 40 40 40 40 40 40 00 90  41
16a9 : 90 90 90 90 90 70 00 90  65
16b1 : 90 90 90 90 60 20 00 90  e8
16b9 : 90 90 90 f0 f0 60 00 90  07
16c1 : 90 60 60 90 90 90 00 90  5a
16c9 : 90 90 60 40 40 40 00 f0  a9
16d1 : 10 20 40 80 80 f0 00 20  e1
16d9 : 20 20 20 f8 20 20 20 80  b5
16e1 : 80 60 60 80 80 60 60 20  86
16e9 : 20 20 20 20 20 20 20 30  09
16f1 : 30 c8 30 30 c8 30 30 c8  f8
16f9 : 60 78 18 c8 60 30 98 00  9e
1701 : 00 00 00 00 00 00 00 c0  83
1709 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 00  87
1711 : 00 00 00 f8 f8 f8 f8 f8  5e
1719 : 00 00 00 00 00 00 00 00  1a
1721 : 00 00 00 00 00 00 f8 80  06
1729 : 80 80 80 80 80 80 80 98  59
1731 : 98 60 60 98 98 60 60 08  43
1739 : 08 08 08 08 08 08 08 00  29
1741 : 00 00 00 90 90 6c 6c 98  a3
1749 : 30 64 cc 98 30 60 c0 08  0b
1751 : 08 08 08 08 08 08 08 20  82
1759 : 20 20 20 38 20 20 20 00  1c
1761 : 00 00 00 38 38 38 38 20  cf
1769 : 20 20 20 38 00 00 00 00  a9
1771 : 00 00 00 e0 20 20 20 00  11
1779 : 00 00 00 00 00 f8 f8 00  25
1781 : 00 00 00 38 20 20 20 20  4c
1789 : 20 20 20 f8 00 00 00 00  e1
1791 : 00 00 00 f8 20 20 20 20  74
1799 : 20 20 20 e0 20 20 20 80  72
17a1 : 80 80 80 80 80 80 80 c0  21
17a9 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 18  57
17b1 : 18 18 18 18 18 18 18 f8  73
17b9 : f8 00 00 00 00 00 00 f8  a3
17c1 : f8 f8 00 00 00 00 00 00  36
17c9 : 00 00 00 00 f8 f8 f8 00  05
17d1 : 00 08 10 a0 c0 80 00 00  fe
17d9 : 00 00 00 c0 c0 c0 c0 38  77
17e1 : 38 38 38 00 00 00 00 20  84
17e9 : 20 20 20 e0 00 00 00 c0  bf
17f1 : c0 c0 c0 00 00 00 00 c0  c3
17f9 : c0 c0 c0 38 38 38 38 fe  75
```



Listing zu Hypra-Screen bitte mit dem MSE eingeben.



Geschwindigkeit ist Trumpf...

...wenn's um Grafik geht. Wenn Sie dazu noch fünf Bildschirme verwalten und mit mehr als 40 hochwertigen Befehlen und neuen Effekten arbeiten möchten, ist »HiRes-Master« genau das Richtige für Sie.

Da das Basic V2 des C 64 leider nicht über Befehle verfügt, mit denen die hochauflösende Grafik ohne POKEs programmiert werden kann, sind einige Basic-Erweiterungen erhältlich, die speziell auf Grafik zugeschnitten sind.

»HiRes-Master« ist eine Grafikerweiterung, die sich aber in vielen Beziehungen von anderen Erweiterungen unterscheidet. So wurde konsequent Wert auf Geschwindigkeit gelegt. Das heißt, daß die meisten Befehle in bezug auf Schnelligkeit weit über dem Durchschnitt liegen. So setzt der LINE-Befehl zum Beispiel mehr als 13000 Punkte pro Sekunde! Auch Kreise oder ausgefüllte Rechtecke zeichnet das Programm in Windeseile. Hier nun die Leistungsmerkmale von »HiRes-Master«:

- Mehr als 30 Befehle für die hochauflösende Grafik
- Sehr komfortabler FILL-Befehl
- Befehle zum Zeichnen sind schneller als in anderen Erweiterungen
- Befehle abkürzbar
- Angabe von Einsprungadressen, dadurch Bedienung auch von Maschinensprache aus möglich
- Bis zu fünf Grafikseiten

Alle 43 Befehle von HiRes-Master sind abkürzbar. Die Befehle lassen sich problemlos in bestehende Basic-Programme einbauen.

Nach IF darf das THEN entfallen, so daß Befehle direkt hinter dem Vergleich stehen können.

HiRes-Master bietet dem Benutzer vier Grafikseiten, in denen gezeichnet werden kann. Eine fünfte kann zum Zwischenspeichern verwendet werden. Mit diesen Grafikseiten ist verdecktes Zeichnen problemlos möglich. Während in der ersten Grafik gezeichnet wird, sieht der Benutzer eine schon bestehende Grafik. Wenn das Bild fertig ist, wird einfach umgeblendet (sogar flackerfrei möglich).

Zum Zeichnen stehen drei Modi zur Verfügung: Zeichnen, Löschen und Invertieren. Eine Ausnahme bildet dabei der FILL-Befehl, der nur im Modus Zeichnen zu Verfügung steht. Mit ihm ist nur Zeichnen möglich. Das muß aber kein Nachteil sein, wenn man dafür eine nur selten in Grafikerweiterungen verwirklichte Funktion zur Verfügung hat: das Füllen mit Mustern.

Weil eine Grafik ohne Beschriftung meistens nur eine halbe Sache ist, gibt es einen komfortablen TEXT-Befehl. Mit ihm ist es problemlos möglich, Texte an jede Stelle in die Grafik zu schreiben. Der Text kann sogar in Spiegelschrift erscheinen.

Mit dem CIRCLE-Befehl werden die schnellsten und genauesten Kreise gezeichnet, die auf dem C 64 möglich sind. Kreise sind echte Kreise und keine Vielecke. Jeder Punkt hat den kleinstmöglichen Abstand zum Idealkreis (ähnlich der LINE-Routine, wo jeder Punkt den kleinsten Abstand zur Ideallinie hat). Ellipsen werden nicht so schnell gezeichnet wie Kreise, denn der Rechenalgorithmus ist aufwendiger. Das vermindert zwar die Geschwindigkeit, erhöht aber die Genauigkeit.

Zusätzlich gibt es noch den ARC-Befehl, der nach dem gleichen Muster wie der Ellipsenbefehl arbeitet, mit dem Unterschied, daß sich hier Kreis- oder Ellipsenausschnitte zeichnen lassen.

Es existiert noch ein FCIRCLE-Befehl, mit dem ausgefüllte Kreise in hoher Geschwindigkeit gezeichnet werden.

Zur Veränderung von bestehenden Grafiken gibt es Befehle wie ROLL, SCROLL, DUPLICATE, XMIR und YMIR, um einen Grafikausschnitt zu verschieben, zu kopieren oder an der X- beziehungsweise Y-Achse zu spiegeln.

Besitzer eines MPS 801-Druckers können sich freuen. Erstellte Grafiken lassen sich im Normalformat oder in doppelt großer Ausführung ausdrucken.

Um das Umkopieren von zwei Grafikseiten interessant zu gestalten, gibt es den EFFEKT-Befehl mit 128 Möglichkeiten

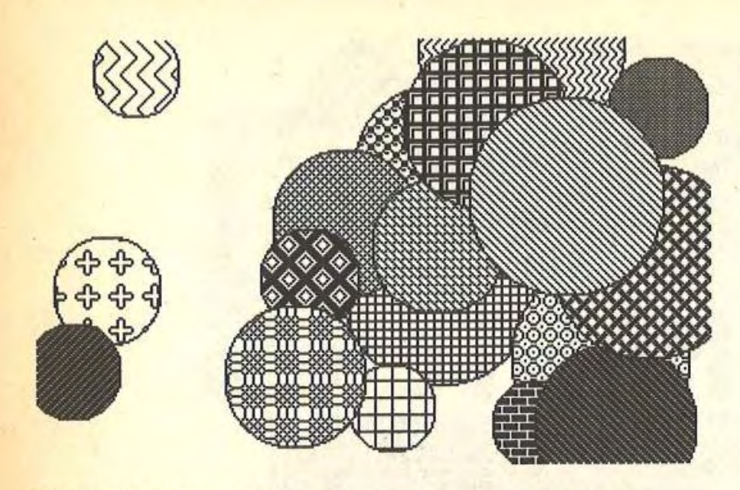


Bild 1. Sie können so viele Muster darstellen, wie Sie möchten

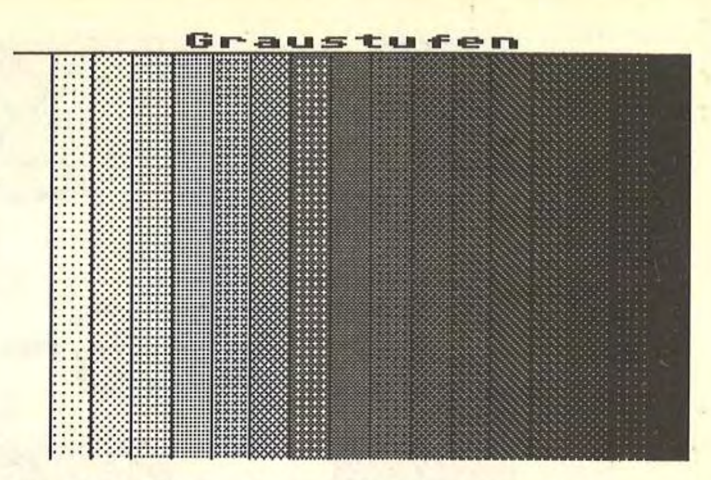


Bild 2. Der FILL-Befehl kann auch für Graustufen »mißbraucht« werden

zum Überblenden. Bildschirme können mit ECLS auf eine ansehnliche Art und Weise gelöscht werden.

Will man zwei Grafikseiten oder Grafik und Text gemeinsam darstellen, kann man den WINDOW-Befehl benutzen. Es brauchen nur zwei Rasterzeilen, an denen umgeschaltet wird, festgelegt werden. Alle Grafikseiten, auch die, die unter dem Betriebssystem liegt ($E000), können gespeichert und geladen werden. Und das unabhängig davon, ob die Grafik ausgeschaltet ist, da sie weder beim Ein- noch beim Ausschalten gelöscht wird. Am Ende eines Programms oder bei dem Auftreten eines Fehlers wird die Grafik abgeschaltet. Außerdem sorgt eine eigene NMI-Routine dafür, daß selbst bei <RUN/STOP+RESTORE> die Grafik ab $E000 nicht zerstört wird. Eine Grafik in diesem Bereich belegt keinen Basic-Speicherplatz.

Befehlsbeschreibung:

Zuvor noch ein paar Hinweise auf Abkürzungen, die bei der Erklärung der Befehle und deren Format benutzt werden:

x: ist die X-Koordinate. Sie darf Werte von 0 bis 319 annehmen.

y: ist die Y-Koordinate. Sie kann zwischen 0 und 199 liegen.

Hier nun die Beschreibung aller in HiRes-Master enthaltenen Befehle. In der Klammer hinter dem Befehlswort steht die Abkürzung. Das Zeichen hinter dem Apostroph ist geSHIFTet einzugeben (bei H'E drücken Sie zum Beispiel <H> <SHIFT +E>). Die Zeichenbefehle wirken alle auf die aktuelle Grafik, die mit PAGE geändert werden kann.

1. HELP (H'E)
Listet alle verfügbaren Befehlswörter von HiRes-Master.

2. INIT (IN'I)
Initialisiert die Erweiterung (setzt Vektoren, Farbe und löscht die Grafik).

3. CLS (–)
Löscht eine Grafik. Alle Bytes dieser Grafik werden auf Null gesetzt.

4. COLOR pf,hf (CO'L)
Setzt die Farben in der Grafik, mit »pf« als Punkt- und »hf« als Hintergrundfarbe. »pf« und »hf« dürfen entsprechend den 16 Farben des C 64 nur Werte von 0 bis 15 annehmen.

5. GRON (G'R)
Schaltet die $E000-Grafik ein.

6. GROFF (GRO'F)
Schaltet beliebige Grafik wieder aus und stellt den Zustand her, der vor dem Einschalten mit GRON zu sehen war.

7. MODE m (M'O)
Wechselt den Zeichenmodus. Man kann zwischen Löschen (m=0), Zeichnen (m=1) und Invertieren (m=2) wählen.

8. PLOT x,y (P'L)
Zeichnet einen Punkt in die Grafik an die Stelle x/y.

9. LINE x1,y1,x2,y2 (LI'N)
Zeichnet eine Linie in die aktuelle Grafik. Sollte der Sonderfall einer Horizontal- oder Vertikallinie eintreten, wird zu schnelleren Unterroutinen verzweigt.

10. a:CIRCLE xm,ym,r (C'I)
b:CIRCLE xm,ym,rx,ry (C'I)
zu a: Zeichnet einen Kreis mit xm/ym als Mittelpunkt und dem Radius r, der Werte zwischen 0 und 255 annehmen darf.
zu b: Zeichnet Ellipsen mit xm/ym als Mittelpunkt. »rx« und »ry« (0 bis 128) geben die Radien in X- und Y-Richtung an.

11. BLOCK x1,y1,x2,y2 (B'L)
Zeichnet ein ausgefülltes Rechteck mit x1/y1 als linker oberer Ecke und x2/y2 als rechter unterer Ecke.

12. BOX x1,y1,x2,y2 (B'O)
Zeichnet ein Rechteck mit x1/y1 als linker oberer Ecke und x2/y2 als rechter unterer Ecke.

13. FILL x,y (F'I)
Füllt einen Bildschirmausschnitt beliebiger Größe und Form mit einem Muster. Der Punkt X/Y muß innerhalb der auszufüllenden Fläche liegen.

14. SETMSK fm,m$ (S'E)
Definiert ein Muster für den FILL-Befehl. Es können bis zu acht Muster intern gespeichert werden. Welches der acht Muster definiert werden soll, läßt sich mit »fm« auswählen. »fm« kann Werte zwischen 0 und 7 annehmen. Der FILL-Befehl benutzt ausschließlich Muster 0 zum Füllen (Bild 1 und 2).

Ein Muster besteht aus 16 Zeilen mit jeweils 16 Punkten. Jede Zeile wird durch vier Hexadezimalzahlen dargestellt. Das heißt: Eine Hex-Zahl legt die Formation von vier Punkten fest. Eine Hex-Zahl entspricht vier Bit oder einer 4stelligen Dualzahl:

Hex-Zahl		Dezimal		Binär	Hex		Dex		Bin
0	-	0	-	0000	8	-	8	-	1000
1	-	1	-	0001	9	-	9	-	1001
2	-	2	-	0010	A	-	10	-	1010
3	-	3	-	0011	B	-	11	-	1011
4	-	4	-	0100	C	-	12	-	1100
5	-	5	-	0101	D	-	13	-	1101
6	-	6	-	0110	E	-	14	-	1110
7	-	7	-	0111	F	-	15	-	1111

Links steht die Hex-Zahl, in der Mitte die Dezimalzahl und rechts das Bit-Muster (Dualzahl). Jede »1« entspricht einem gesetzten, jede »0« einem nicht gesetzten Punkt.

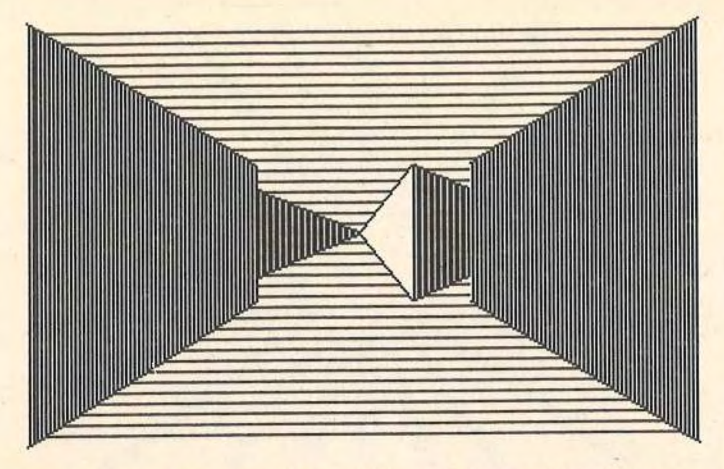


Bild 3. Ein mit dem ROLL-Befehl verschobener Bildschirmausschnitt

Bild 4. Texte vielseitig auf den Bildschirm gebracht

Für das nachfolgende Muster sind alle Hex-Zahlen mit aufgeführt, darunter findet man ein Beispiel des Befehls:

```
                    1. 2. 3. 4.
0000 0000 0000 0000 0  0  0  0
0000 0011 1100 0000 0  3  C  0
0000 1111 1100 0000 0  F  C  0
0001 1111 1100 0000 1  F  C  0
0011 1100 0011 1111 3  C  3  F
0011 1000 0011 1110 3  8  3  E
0111 0000 0011 1100 7  0  3  C
0111 0000 0000 0000 7  0  0  0
0111 0000 0000 0000 7  0  0  0
0111 0000 0011 1100 7  0  3  C
0011 1000 0011 1110 3  8  3  E
0011 1100 0011 1111 3  C  3  F
0001 1111 1100 0000 1  F  C  0
0000 1111 1100 0000 0  F  C  0
0000 0011 1100 0000 0  3  C  0
0000 0000 0000 0000 0  0  0  0
```

```
SETMSK 0,"000003C00FC01FC03C3F383E703C7000
         7000703C383E3C3F1FC00FC003C00000"
```

Der String hat also eine Länge von 64 Zeichen (pro Zeile vier Hex-Zahlen macht bei 16 Zeilen 4 x 16 = 64 Zeichen). Sehen Sie sich das Muster doch mal an:

```
GRON:CLS:CIRCLE160,100,50:FILL160,100:WAIT198,1
```

Der WAIT-Befehl wartet auf eine Taste.

15. CHAMSK ma1,ma2 (CH'A)
Vertauscht die intern gespeicherten Masken miteinander. »ma1« und »ma2« dürfen Werte zwischen 0 und 7 annehmen.

16. STOMSK ma1,ma2 (STO'M)
Kopiert die Maske mit Nummer »ma1« über die Maske Nummer »ma2«.

17. ROLL r,x1,y1,x2,y2 (R'O)
Rollt einen Grafikausschnitt um einen Punkt. »x1/y1« kennzeichnen die linke obere und »x2/y2« die rechte untere Ecke. Der Parameter »r« bestimmt die Richtung:
r=0 – rechts
r=1 – links
r=2 – oben
r=3 – unten
Rollen bedeutet, daß keine Punkte beim Verschieben verlorengehen. Alle aus dem Bildschirm hinausgeschobenen Punkte werden auf der gegenüberliegenden Seite wieder hineingeschoben (Bild 3).

18. SCROLL r,x1,y1,x2,y2 (S'C)
Die Parameter des SCROLL-Befehls entsprechen denen des ROLL-Befehls. Im Unterschied zum ROLL-Befehl gehen alle hinausgeschobenen Punkte verloren.

19. TEXT x,y,t$ (T'E)
Der Text, der in »t$« steht, wird an Position x/y in die Grafik geschrieben. Im String dürfen folgende Cursor-Steuerzeichen vorkommen:
CLR, HOME, CRSR+UP/DOWN/LEFT/RIGHT, RETURN, CTRL+N (CHR$(14) Kleinschrift), CHR$(142) (Großschrift), RVS ON und RVS OFF.

20. SIZE vx,vy,ax,ay(,d) (SI'Z)
Der Befehl SIZE gibt die Vergrößerung der mit TEXT auszugebenden Zeichen an: »vx« steht für die X-Richtung und »vy« für die Y-Richtung. »ax« und »ay« definieren den Abstand zum nächsten Zeichen. Werden den Variablen ax beziehungsweise ay negative Werte zugewiesen, läßt sich der Text entsprechend in alle vier Richtungen ausgeben. »d« (von 0 bis 3) gibt die Anzahl der 90-Grad-Drehungen eines Zeichens an. Es wird gegen den Uhrzeigersinn gedreht. (Es versteht sich von selbst, daß SIZE vor dem TEXT-Befehl im Programm stehen muß, damit die Parameter richtig wirken) (Bild 4 und 5).

21. ARC xm,ym,rx,ry,sw,ew (A'R)
Mit diesem Befehl können auf einfache Art und Weise Ellipsenausschnitte gezeichnet werden. »xm/ym« geben wieder die Koordinaten des Mittelpunktes an und »rx/ry« die Radien in X- beziehungsweise Y-Richtung. »sw« ist der Startwinkel und »ew« der Endwinkel. Null Grad liegt, wie bei einer Uhr, senkrecht über dem Mittelpunkt. Es wird im Uhrzeigersinn gezeichnet. Wollen Sie zum Beispiel einen 270-Grad-Ausschnitt aus einer Ellipse zeichnen, so muß der Endwinkel um 270 Grad größer sein als der Startwinkel. Beispiel: Eine Ellipse im Mittelpunkt der Grafik:

```
GRON:CLS:MODE1:ARC160,100,90,30,45,315:WAIT198,1
```

22. RAD xm,ym,rx,ry,w (R'A)
Dieser Befehl zeichnet einen Radius in eine imaginäre Ellipse. »xm/ym/rx/ry« wie oben. »w« gibt den Winkel an, unter dem der Radius gezeichnet wird (w von 0 bis 360 Grad).

23. FCIRCLE xm,ym,r (F'C)
FCIRCLE zeichnet gefüllte Kreise. »xm/ym« definieren wieder den Mittelpunkt, »r« stellt den Radius dar, den der ausgefüllte Kreis haben soll. Es sind Werte zwischen 0 und 255 erlaubt.

24. ECLS verz (E'C)
ECLS löscht die Grafik. »verz« (0 bis 255) gibt die Geschwindigkeit des Löschens an. Der Grafikschirm wird effektvoll gelöscht. Lassen Sie sich überraschen!

25. REVERS (RE'V)
Invertiert eine Grafik. Gesetzte Punkte werden zu gelöschten und umgekehrt.

26. FIGURE x,y,f$ (FI'G)
In »f$« sind die relativen Koordinaten einer Figur gespeichert. Den Zahlen von 1 bis 8 im String kommt die besondere

Bedeutung der Koordinatenspeicherung zu: Eine »1« bedeutet <Schritt nach oben>, »2« <Schritt nach rechts>. Eine »3« bedeutet <Schritt nach unten> und eine »4« <Schritt nach links>. Bei den nachfolgenden Zahlen wird erst ein Punkt gesetzt (im Sinne des Zeichenmodus) und dann ein Schritt in die Richtung gemacht, die die Zahlen angeben. Eine »5« bedeutet <Plotten und Schritt nach oben>, »6«, »7« und »8« jeweils <Plotten und Schritt nach rechts, unten oder links>. Soll zum Beispiel ein Quadrat gezeichnet werden, so muß »f$« so definiert werden:

```
f$="5678"
```

Der Befehl lautet dann:

```
FIGURE 160,100,"5678"
```

oder

```
FIGURE 160,100,f$
```

Aber was sieht man in der Grafik? Einen dicken Punkt. Das Quadrat hat die Ausdehnung 2 an jeder Seite. Man könnte jetzt jede Zahl in f$ vervielfachen, aber es gibt noch einen anderen Weg: Den Befehl TURN.

27. TURN v,d (T'U)

Mit TURN kann die mit FIGURE zu zeichnende Figur vergrößert und gedreht werden. »v« entspricht dem Vergrößerungsfaktor und kann Werte zwischen 0 und 255 annehmen. »d« (0 bis 7) gibt die Anzahl der 45-Grad-Drehungen an. Der Wert 3 dreht die Figur um 135 Grad (3*45=135). Da TURN den Befehl FIGURE beeinflußt, muß TURN vor FIGURE stehen, damit er wirken kann.

28. XMIR x1,y1,x2,y2 (X'M)

Mit dem Befehl XMIR wird der Grafikausschnitt, den x1/y1 und x2/y2 eingrenzen, an der X-Achse gespiegelt (auf den Kopf gestellt).

29. YMIR x1,y1,x2,y2 (Y'M)

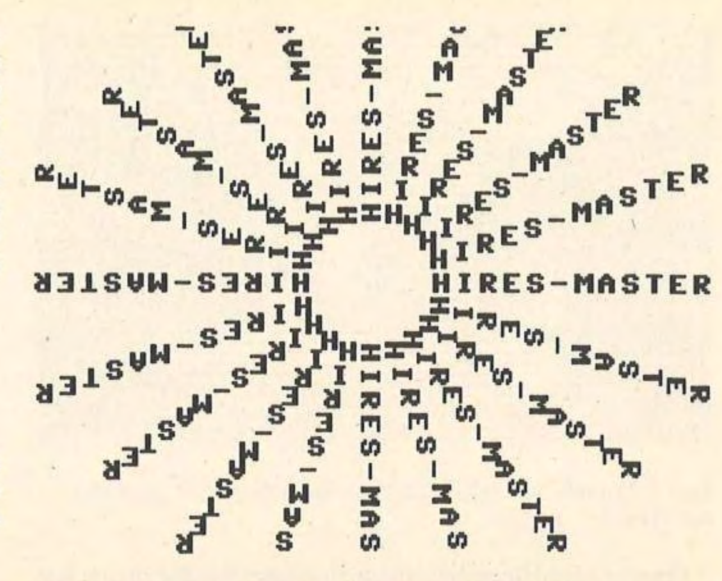


Bild 5. Text kann in alle Richtungen gedreht werden

Der Befehl ist gleichbedeutend mit XMIR, mit dem Unterschied, daß der Grafikausschnitt an der Y-Achse gespiegelt wird (Seitenverkehrt).

30. PAGE p1,p2 (P'A)

Mit dem Befehl PAGE wird festgelegt, in welcher Grafik gezeichnet wird und welche sichtbar ist. »p1« stellt die Grafik ein, in der gezeichnet wird, »p2« die, welche sichtbar ist. »p1« und »p2« können Werte von 0 bis 7 annehmen. Aber nicht jeder Wert entspricht einem anderen Grafikspeicher. Die



Bild 6. DUPLICATE kopiert Bildschirmausschnitte in jeder Größe

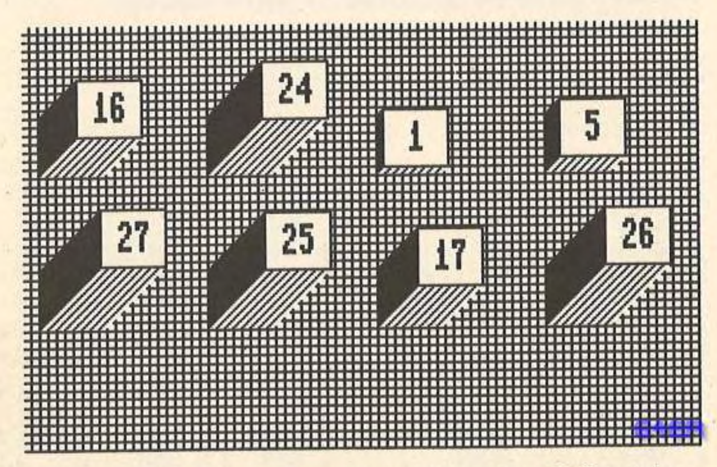


Bild 7. Durch Duplizieren und Verschieben von Bildbereichen lassen sich reizvolle Effekte erzielen

Werte »0«, »5«, »6« und »7« beschreiben alle den Grafikspeicher ab $E000. Hier eine Tabelle über die PAGE-Werte mit den dadurch eingeschalteten Grafik- und Farbspeichern:

Wert	Grafikadresse		Farbadresse	
	Hex	Dez	Hex	Dez
0	$E000	57344	$DC00	56320
1	$2000	8192	$0800	2048
2	$4000	16384	$6000	24576
3	$6000	24576	$5C00	23552
(4)	$8000	32768	$8000	32768
5	$E000	57344	$DC00	56320
6	$E000	57344	$DC00	56320
7	$E000	57344	$DC00	56320

Voreingestellt (nach dem ersten Start) ist PAGE 7,7. Die Grafikseite 4 kann nicht angezeigt werden, da dort der Zeichensatz eingeblendet ist. Diese Grafik wird beim FILL-Befehl zum Zwischenspeichern benutzt.

31. DUPLICATE x1,y1,x2,y2,x,y(,p1,p2) (D'U)

DUPLICATE kopiert Bildschirmausschnitte. Dabei geben x1/y1 und x2/y2 (links oben und rechts unten) die Eckpunkte eines rechteckigen Ausschnitts an, der so kopiert wird, daß x/y die neue linke obere Ecke angeben. »p1« und »p2« sind PAGE-Parameter. Sie sind optional anzuwenden. Hiermit ist es möglich, einen Grafikausschnitt von einer Grafikseite in eine andere zu kopieren. Es wird von p1 nach p2 kopiert, wobei p1 und p2 die Nummern der beim PAGE-Befehl aufgeführten Grafikspeicher darstellen (Bild 6 und 7).

32. CONNECT p1,p2,mo (CON'N)

CONNECT verknüpft einzelne Grafikseiten miteinander. Es wird p1 mit p2 verknüpft und das Ergebnis nach p2 geschrieben. »mo« gibt die Art der Verknüpfung an:

mo=0 – Kopieren
mo=1 – OR-Verknüpfung
mo=2 – AND-Verknüpfung
mo=3 – EXOR-Verknüpfung

33. SWAP p1,p2,mo (S'W)

Mit dem SWAP-Befehl werden zwei Grafikseiten miteinander verknüpft und gleichzeitig vertauscht. »p1« wird mit »p2« verknüpft, dann p2 nach p1 kopiert und danach das Ergebnis der Verknüpfung nach p2 geschrieben. »mo« hat die gleiche Bedeutung wie bei CONNECT.

34. EFFECT p1,p2,a,verz (E'F)

Mit EFFECT werden zwei Grafikseiten miteinander vertauscht. »a« gibt die Art der Vertauschung an. Es sind Werte von 0 bis 255 erlaubt, wobei bei den geraden Zahlen das gleiche Ergebnis wie bei den nächst höheren ungeraden Zahlen zu erwarten ist. »verz« gibt die Wartezeit an, nachdem ein Byte kopiert wurde (0 bis 255).

35. GSAVE p,fi$,ga (G'S)

Die Grafik mit der Nummer »p« wird unter dem Namen »fi$« auf dem Gerät mit der Geräteadresse »ga« gespeichert. Die Bildschirmfarbe wird dabei der Rahmenfarbe gleichgesetzt.

36. GLOAD p,fi$,ga (G'L)

Die Grafik mit Namen »fi$« wird vom Gerät mit Geräteadresse »ga« in den Grafikspeicher »p« geladen.

37. WINDOW r1,r2,p1,p2 (W'I)

Mit dem WINDOW-Befehl läßt sich der Bildschirm in zwei Bereiche aufteilen: von Rasterzeile »r1« bis Rasterzeile »r2« wird die Grafik »p1« dargestellt und von Rasterzeile »r2« bis zum unteren Rand Grafik »p2«. Will man statt zwei Grafiken Text und Grafik darstellen, muß statt der Grafiknummer ein Wert von 128 eingesetzt werden. WINDOW speichert beim Aufruf die aktuellen VIC-Werte und setzt sie dann, wenn der TEXT-Modus angewählt ist, also ein Wert von 128 im WINDOW-Befehl steht.

Deshalb ist es ratsam, den Befehl bei ausgeschalteter Grafik zu aktivieren. Gibt man nur WINDOW ein, wird der Zustand vor dem Einschalten wieder hergestellt.

38. COPY p(,1) (CO'P)

Mit diesem Befehl wird eine Hardcopy im MPS 801-Format an den Drucker gesandt. Der Seikosha GP 100 VC und Epson-Drucker mit zum Beispiel Data-Becker-Interface drucken ebenfalls diese Hardcopies. »p« gibt auch hier die Grafikseite an, die gedruckt werden soll. Zum Ausgeben einer invertierten Grafik muß ein Wert von 128 zum Page-Wert addiert werden. Soll die Hardcopy über eine volle Seite gehen, so wird noch »,1« an den Page-Wert angehängt.

39. CSET x,y,pf(,hf) (C'S)

Mit CSET werden gezielt Farben gesetzt. »pf« gibt die Punktfarbe und »hf« die Hintergrundfarbe an. »hf« kann alternativ verwendet werden.

40. OPTION ON/OFF (OP'T)

Nach dem Start von HiRes-Master befindet man sich im OPTION ON-Modus. Alle HiRes-Master-Befehle werden beim LISTen invertiert dargestellt. Abschalten kann man das durch OPTION OFF.

41. OFF (O'F)

Schaltet HiRes-Master aus und initialisiert alle Vektoren wie bei <RUN/STOP+RESTORE>.

FUNKTIONEN

42. TEST (x,y) (TE'S)

Der Funktionswert wird »1«, wenn ein Punkt an der Stelle x/y gesetzt war, ansonsten »0«.

43. CTEST (x,y,pp) (C'T)

Hiermit wird die aktuelle Farbe an der Stelle x/y getestet. Ob Vorder- oder Hintergrundfarbe wird mit »pp« entschieden: pp=0 testet die Punktfarbe

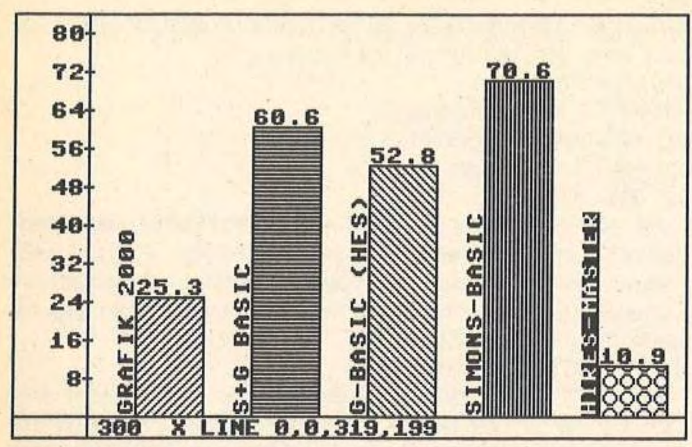


Bild 8. Zeichnen einer Linie

Bild 8 bis 13. Geschwindigkeitsvergleich mit verschiedenen Grafikerweiterungen

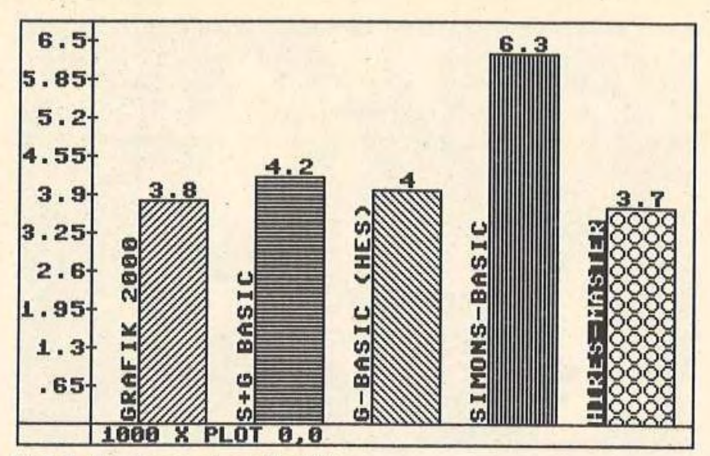


Bild 9. Zeichnen eines Punktes

pp=1 testet die Hintergrundfarbe.

Das Testergebnis ist immer der Farbcode (eine Zahl zwischen 0 und 15).

Eines der Hauptmerkmale dieser Erweiterung sind die extrem kurzen Ausführungszeiten der einzelnen Zeichenbefehle. Wenn hier nur Zeichenbefehle aufgeführt sind, so liegt das daran, daß nur diese entsprechend optimiert wurden, denn ein Geschwindigkeitsvorteil ergibt sich meistens nur durch Einbuße von Speicherplätzen. Dadurch würde das Programm einfach zu lang.

Vergleiche mit anderen Erweiterungen

Nach dieser Vorrede zu den eigentlichen Zeiten: Verglichen wurden fünf Basic-Erweiterungen (HSG-W, Grafik 2000, S+G-Basic, G-Basic (von HES) und Simons-Basic). Zur Dokumentation dienen die Bilder 8 bis 13. Es wurden die Zeiten von sieben Befehlen getestet (alle Zeiten sind Sekundenangaben).

Ihnen ist sicherlich aufgefallen, daß HiRes-Master bei dem Befehl TEXT zurückliegt. In der G-Basic-Erweiterung von HES-Software gibt es zwar einen TEXT-Befehl, der schneller ist als der von HiRes-Master, aber dieser leistet nicht soviel:

So kann er zum Beispiel nur waagerecht in einer Richtung schreiben, keine Buchstaben drehen, und als wichtigsten Punkt: er hat nur 40 Spalten und 25 Zeilen zum Positionieren des Textes. So viel zu den Befehlen, deren Zeiten und Leistungen.

Einsprungadressen

Nun folgt eine Tabelle über die Routine, die der Interpreter anspringt, um einen Befehl oder eine Funktion auszuführen. Alle Aufrufe werden mit ausgeschaltetem Interrupt (SEI), ausgeschalteten ROMs und I/O ausgeführt. Also:

```
SEI
LDA #$30
STA $01
JSR $XXXX  ;BEFEHLS- oder FUNKTIONSADRESSE
LDA #$37
STA $01
CLI
RTS
```

Vor der erstmaligen Benutzung muß das Programm initialisiert werden. Dazu springt man so wie oben beschrieben nach $A001. Wichtig in diesem Teil ist das Aufstellen einer Tabelle, welche die Adressen jeder Grafikzeile enthält. Hier nun die einzelnen Befehls- und Funktionsnamen und deren Adressen im RAM.

Spezialroutinen, die von anderen Routinen aufgerufen werden, sind durch ein Sternchen (*) gekennzeichnet.

Adresse	Funktion	Adresse	Funktion
$A001	- Initialisieren <*>	$B3FF	- SCROLL
$A08D	- CLS	$B678	- DUPLICATE
$A0F5	- COLOR	$B881	- RAD
$A124	- GRON	$B9A6	- REVERS
$A152	- GROFF	$B9C0	- GSAVE
$A173	- PLOT	$BA27	- GLOAD
$A1BD	- LINE	$BA40	- CONNECT
$A3DC	- HLINE <*LINE>	$BA9D	- SWAP
$A4A6	- VLINE <*LINE>	$BB00	- FIGURE
$A504	- CIRCLE	$BB72	- TURN
$A613	- BLOCK	$BB94	- PAGE
$A71D	- BOX	$BC15	- EFFECT
$A741	- ELLIPSE <*CIRCLE>	$BCA8	- WINDOW
$A814	- FILL	$BD93	- XMIR
$AA79	- SETMSK	$BE84	- YMIR
$AAB2	- CHAMSK	$BF24	- OPTION
$AAD9	- STOMSK	$BF37	- FUNK. TEST
$AAF8	- ROLL	$C000	- INIT (Befehl) <*>
$AAE9	- TEXT	$C20F	- Neuer IRQ
$B012	- SIZE	$C253	- COPY
$B061	- HELP	$C41B	- CSET
$B087	- ECLS	$C47F	- FUNK. CTEST
$B109	- ARC	$C4A3	- Subroutinen <*>
$B318	- FCIRCLE	$C797	- Tabellen (bis $CB14)

Die Adressenangaben beziehen sich auf den Anfang der Befehle. Es müssen also noch Parameter geholt werden. Dazu wird in den Programmteil »Subroutinen« verzweigt, um die entsprechenden Parameter zu holen. Die Adresse $A001 wird vom INIT-Befehl aus angesprungen.

Hier werden alle nötigen Vektoren und Speicherzellen gesetzt. HLINE ab $A3DC zeichnet horizontale, VLINE ab $A4A6 vertikale Linien. Es wird erwartet, daß sich die Koordinaten in den entsprechenden Speicherzellen befinden.

Bei den meisten Befehlen ist mindestens die Angabe des Koordinatenpaares x/y erforderlich (PLOT, LINE, CIRCLE etc.), beim LINE-Befehl sogar zwei Paare. Die Speicherzellen für diese Koordinaten: (Die X-Koordinate braucht immer zwei Speicherzellen, da bei ihr Werte von 0 bis 319 erlaubt sind)

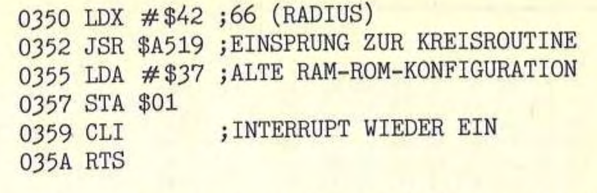
1. Koordinatenpaar (x/y oder x1/y1):
   X-Koordinate:$AC/AD
   Y-Koordinate:$AE
2. Koordinatenpaar (x2/y2):
   X-Koordinate:$C1/C2
   Y-Koordinate:$02

Soll zum Beispiel ein Kreis mit dem Radius 66 in die Mitte der Grafik gesetzt werden, so sieht man sich den Programmteil ab $A504 an und sucht die Stelle, ab der alle Parameter vom Basic-Interpreter geholt werden (diese Stelle muß übersprungen werden, da man ja von Maschinensprache aus

einen Kreis zeichnen möchte). Der besagte Einsprung liegt bei $A519. Der Radius muß sich vor dem Aufruf im X-Register befinden, die Koordinaten des Mittelpunktes in $AC/$AD (X-Koordinate) und $AE (Y-Koordinate).

Das Programm würde nun so lauten: (es liegt im Kassettenpuffer!)

```
033C SEI          ;INTERRUPT AUS
033D LDA #$30 ;SPEICHER KOMPLETT AUF RAM
033F STA $01
0341 JSR $A001 ;TABELLE INITIALISIEREN
0344 LDA #$A0 ;160 LOW-BYTE DER X-KOORDINATE
0346 LDY #$00 ;0 HIGH-BYTE DER X-KOORDINATE
0348 LDX #$64 ;100 Y-KOORDINATE
034A STA $AC      ;KOORDINATEN SPEICHERN
034C STY $AD
034E STX $AE
```



```
0350 LDX #$42 ;66 (RADIUS)
0352 JSR $A519 ;EINSPRUNG ZUR KREISROUTINE
0355 LDA #$37 ;ALTE RAM-ROM-KONFIGURATION
0357 STA $01
0359 CLI          ;INTERRUPT WIEDER EIN
035A RTS
```

ACHTUNG! Bei den meisten Befehlen werden die Koordinaten in ($AC/$AD,$AE) verändert, deshalb sollte man sie, falls sie weiter benötigt werden, vorher speichern.

Eingabehinweise

Geben Sie bitte die Grafikerweiterung »HiRes-Master« (Listing 1) mit dem MSE ein und speichern es. Der Start erfolgt mit RUN. Das Listing 2 ist nicht erforderlich, es dient nur als Beispiel für die Leistungsfähigkeit von HiRes-Master.

(Jesko Schwarzer/dm)

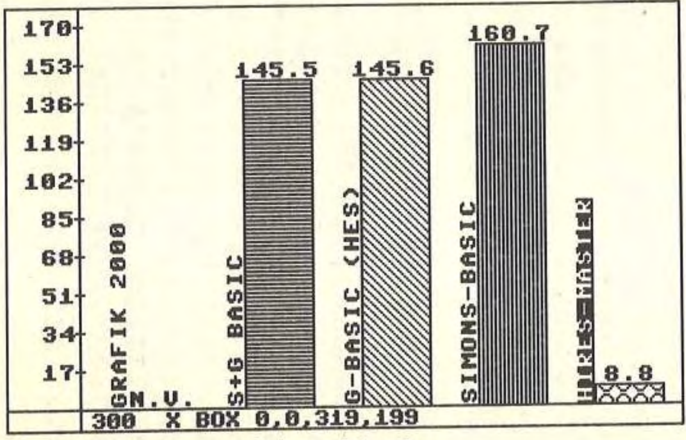


Bild 10. Ein Rahmen wird gezeichnet

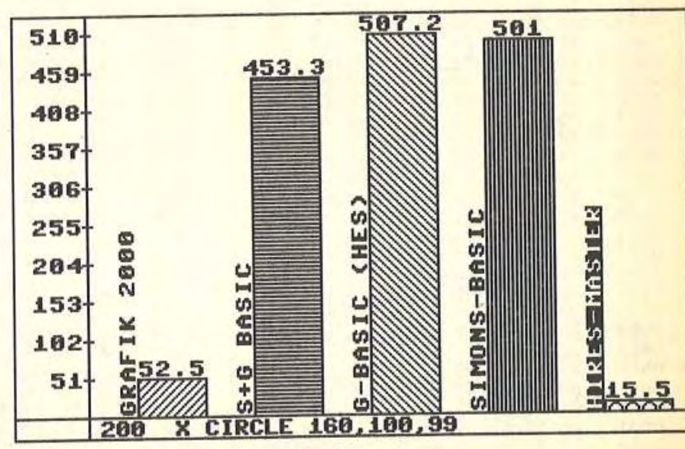


Bild 11. Füllen mit einem Muster

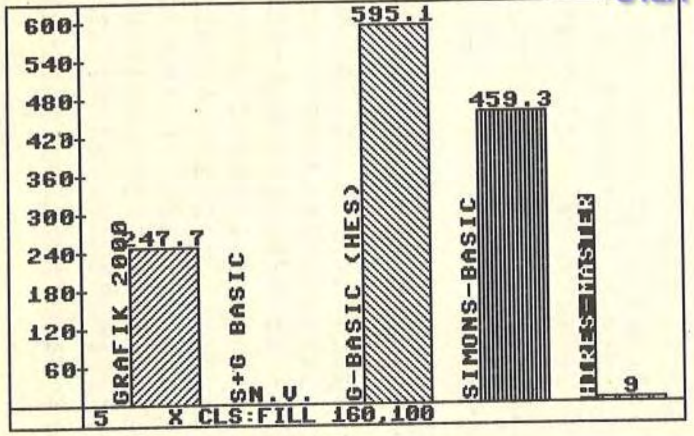


Bild 12. Zeichnen eines Kreises

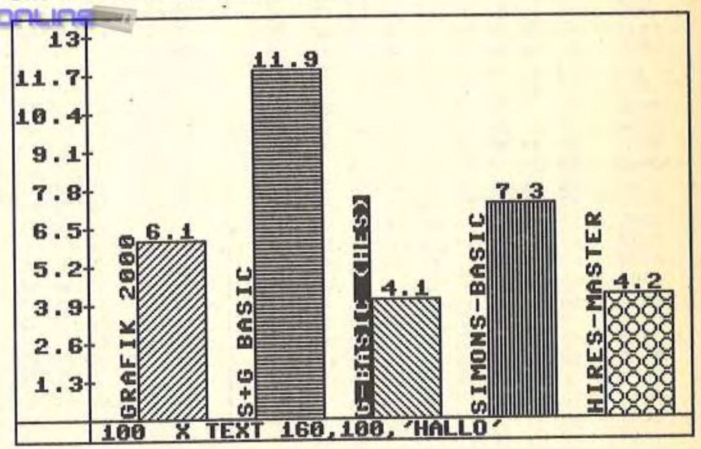


Bild 13. Schreiben eines Textes

```
Name : hires-master          0801 3418
--------------------------------------
0801 : 4d 08 c2 07 9e 28 32 31   3a
0809 : 34 34 29 20 0e 05 22 c8   c9
0811 : 49 52 45 53 2d cd 41 53   2c
0819 : 54 45 52 20 49 53 20 57   07
0821 : 52 49 54 54 45 4e 20 20   3f
0829 : 20 20 20 20 20 20 20 20   29
0831 : 20 20 20 20 20 20 20 20   31
0839 : 20 42 59 20 ca 45 53 4b   8f
0841 : 4f 20 d3 43 48 57 41 52   e7
0849 : 5a 45 52 00 00 00 44 30   4c
0851 : 00 00 00 00 00 00 00 00   52
0859 : 00 00 00 00 00 00 00 a9   ad
0861 : 00 a0 a0 a2 09 85 f7 85   d5
0869 : f9 84 fa 86 f8 a2 2c a8   da
0871 : b1 f7 91 f9 c8 d0 f9 e6   8a
0879 : f8 e6 fa ca d0 f2 4c 00   d2
0881 : c0 c0 00 00 00 00 00 00   a2
0889 : 00 00 00 00 00 00 00 d6   37
0891 : 45 52 53 49 4f 4e 20 32   4a
0899 : 00 30 20 4b 4f 4d 4d 54   60
08a1 : 20 42 41 4c 44 2e 20 d6   a0
08a9 : 49 45 4c 4c 45 49 43 48   6e
08b1 : 54 20 4d 49 54 20 d2 4f   c2
08b9 : 54 41 54 45 20 55 4e 44   da
08c1 : 20 cd 41 47 4e 49 46 59   fc
08c9 : 2e 00 00 00 00 00 00 00   f8
08d1 : 00 00 00 00 00 00 00 00   d2
08d9 : 00 00 00 00 00 00 00 00   da
08e1 : 00 00 00 00 00 00 00 00   e2
08e9 : 00 00 00 00 00 00 00 00   ea
08f1 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f2
08f9 : 00 00 00 00 00 00 00 00   fa
0901 : a9 ed a0 c1 8d 00 03 8c   ff
0909 : 01 03 a9 fe a0 c1 8d 02   28
0911 : 03 8c 03 03 a9 1a a0 c0   eb
0919 : 8d 04 03 8c 05 03 a9 56   b6
0921 : a0 c1 8d 06 03 8c 07 03   7d
0929 : a9 d2 a0 c0 8d 08 03 8c   ba
0931 : 09 03 a9 26 a0 c1 8d 0a   4d
0939 : 03 8c 0b 03 20 d6 c1 a9   b9
0941 : 00 a0 80 a2 e0 85 f7 84   29
0949 : f8 86 fa aa 18 a0 00 98   50
0951 : 65 f7 9d 00 d8 9d 00 da   49
0959 : 08 a5 f8 69 00 9d 00 d9   40
0961 : 28 a5 fa 69 00 9d 00 db   ec
0969 : e8 c8 c0 08 90 e1 a5 f7   85
0971 : 69 3f 85 f7 08 a5 f8 69   3e
0979 : 01 85 f8 28 a5 fa 69 01   5a
0981 : 85 fa e0 c8 90 c7 20 8d   b7
0989 : a0 4c 0f a1 a0 fa a9 00   d0
0991 : 99 ff df 99 f9 e0 99 f3   4a
0999 : e1 99 ed e2 99 e7 e3 99   ba
09a1 : e1 e4 99 db e5 99 d5 e6   26
09a9 : 99 cf e7 99 c9 e8 99 c3   29
09b1 : e9 99 bd ea 99 b7 eb 99   6e
09b9 : b1 ec 99 ab ed 99 a5 ee   dc
09c1 : 99 9f ef 99 99 f0 99 93   07
09c9 : f1 99 8d f2 99 87 f3 99   21
09d1 : 81 f4 99 7b f5 99 75 f6   92
09d9 : 99 6f f7 99 69 f8 99 63   e6
09e1 : f9 99 5d fa 99 57 fb 99   d5
09e9 : 51 fc 99 4b fd 99 45 fe   48
09f1 : 88 d0 9d 60 20 3d c6 8a   71
09f9 : 0a 0a 0a 0a 8d 97 c7 20   c1
0a01 : 46 c6 20 3d c6 8a 29 0f   de
0a09 : 0d 97 c7 8d 97 c7 ad 97   23
0a11 : c7 a0 fa 99 ff db 99 f9   53
0a19 : dc 99 f3 dd 99 ed de 88   10
```

Listing 1. »HiRes-Master« – bitte mit dem MSE eingeben

```
0a21 : d0 f1 60 ad ab c7 d0 28  44
0a29 : ee ab c7 a9 35 85 01 ad  f3
0a31 : 00 dd 8d a4 c7 a9 00 8d  fd
0a39 : 00 dd ad 18 d0 8d a2 c7  2a
0a41 : a9 78 8d 18 d0 ad 11 d0  ed
0a49 : 8d a3 c7 a9 3b 8d 11 d0  d5
0a51 : 60 ad ab c7 f0 1b a9 35  65
0a59 : 85 01 ad a4 c7 8d 00 dd  03
0a61 : ad a2 c7 8d 18 d0 ad a3  09
0a69 : c7 8d 11 d0 a9 00 8d ab  7d
0a71 : c7 60 a6 ae a5 ad c9 01  d9
0a79 : d0 04 a5 ac c9 40 b0 31  0e
0a81 : a5 ac 90 09 20 bf c5 85  e4
0a89 : ac 84 ad a0 00 18 29 f8  4e
0a91 : 7d 00 da 85 f7 a5 ad 7d  d4
0a99 : 00 db 85 f8 a5 ac 29 07  7a
0aa1 : aa bd d9 c7 2c 98 c7 70  21
0aa9 : 0e 30 07 49 ff 31 f7 91  47
0ab1 : f7 60 51 f7 91 f7 60 11  a8
0ab9 : f7 91 f7 60 20 21 c6 a4  f2
0ac1 : ae c4 02 d0 03 4c dc a3  b9
0ac9 : a6 ad a5 ac e4 c2 d0 07  fa
0ad1 : c5 c1 d0 23 4c a6 a4 e4  66
0ad9 : c2 f0 1c b0 1e 38 a5 c1  ee
0ae1 : e5 ac 85 fb a5 c2 e5 ad  60
0ae9 : 85 fc a9 34 a2 a3 8d 1d  95
0af1 : a3 8e 1e a3 4c 0f a2 c5  2b
0af9 : c1 90 e2 e5 c1 85 fb 8a  c5
0b01 : e5 c2 85 fc a9 55 a2 a3  5f
0b09 : 8d 1d a3 8e 1e a3 c4 02  f6
0b11 : b0 14 38 a5 02 e5 ae 85  a3
0b19 : ba a9 76 a0 a3 8d 04 a3  57
0b21 : 8c 05 a3 4c 36 a2 98 e5  49
0b29 : 02 85 ba a9 a8 a0 a3 8d  0b
0b31 : 04 a3 8c 05 a3 a4 fb a5  65
0b39 : fc d0 04 c4 ba 90 0a 4a  24
0b41 : 98 6a 85 5c 85 fd 4c 6d  50
0b49 : a2 a5 ba 85 fb 4a 85 5c  fe
0b51 : 85 fd 84 ba ad 04 a3 ac  30
0b59 : 1d a3 8d 1d a3 8c 04 a3  45
0b61 : ad 05 a3 ac 1e a3 8d 1e  81
0b69 : a3 8c 05 a3 a0 00 84 5d  df
0b71 : a6 02 18 a5 c1 29 f8 7d  17
0b79 : 00 da 85 f9 a5 c2 7d 00  ed
0b81 : db 85 fa a5 c1 29 07 aa  69
0b89 : bd d9 c7 85 bf 2c 98 c7  25
0b91 : 70 0c 30 07 49 ff 31 f9  42
0b99 : 4c a1 a2 51 f9 2c 11 f9  c2
0ba1 : 91 f9 20 9a c6 20 a5 a1  d1
0ba9 : a5 ba 8d f5 a2 a5 fb 8d  30
0bb1 : 0a a3 8d 19 a3 a5 fc 8d  8a
0bb9 : fe a2 8d 10 a3 2c 98 c7  fb
0bc1 : 70 12 30 08 a2 31 a0 21  c0
0bc9 : a9 ff d0 0e a2 51 a0 41  21
0bd1 : a9 00 f0 06 a2 11 a0 01  ae
0bd9 : a9 00 8d 22 a3 8e 23 a3  ac
0be1 : 8d 2a a3 8c 2b a3 a6 fd  64
0be9 : f0 48 a4 f7 a2 00 86 f7  5a
0bf1 : 18 a5 5c 69 00 85 5c 8a  d3
0bf9 : 65 5d 85 5d c9 00 f0 15  a4
0c01 : 90 19 20 ff ff 38 a5 5c  37
0c09 : e9 00 85 5c a5 5d e9 00  cc
0c11 : 85 5d 4c 1c a3 a5 5c c9  48
0c19 : 00 b0 e7 20 ff ff a5 be  83
0c21 : 49 00 11 f7 91 f7 a5 bf  9c
0c29 : 49 00 01 f9 81 f9 c6 fd  f1
0c31 : d0 be 60 46 be 90 0a 66  a7
0c39 : be 98 69 08 a8 90 02 e6  84
0c41 : f8 06 bf b0 01 60 26 bf  6d
0c49 : a5 f9 e9 07 85 f9 90 01  b2
0c51 : 60 c6 fa 60 06 be 90 0a  8c
0c59 : 26 be 98 e9 07 a8 b0 02  be
0c61 : c6 f8 46 bf b0 01 60 66  8e
0c69 : bf a5 f9 69 08 85 f9 b0  9c
0c71 : 01 60 e6 fa 60 98 29 07  39
0c79 : c9 07 f0 0a c8 a5 f9 29  37
0c81 : 07 f0 16 c6 f9 60 98 69  37
0c89 : 38 a8 a5 f8 69 01 85 f8  44
0c91 : a5 f9 29 07 f0 03 c6 f9  94
0c99 : 60 38 a5 f9 e9 39 85 f9  30
0ca1 : a5 fa e9 01 85 fa 60 98  41
0ca9 : 29 07 f0 0c 88 a5 f9 29  03
0cb1 : 07 c9 07 f0 19 e6 f9 60  ee
0cb9 : 38 98 e9 39 a8 a5 f8 e9  4e
0cc1 : 01 85 f8 a5 f9 29 07 c9  10
0cc9 : 07 f0 03 e6 f9 60 a5 f9  13
0cd1 : 69 38 85 f9 a5 fa 69 01  d1
0cd9 : 85 fa 60 a5 c2 a6 c1 c5  9c
0ce1 : ad d0 02 e4 ac b0 0c a4  dd
0ce9 : ad 85 ad 84 c2 a4 ac 86  66
0cf1 : ac 84 c1 a5 ac 48 a5 ad  03
0cf9 : 48 a5 c1 85 ac a5 c2 85  43
0d01 : ad a0 00 20 9a c6 86 af  5c
0d09 : a5 f7 85 f9 a5 f8 85 fa  78
0d11 : 68 85 ad 68 85 ac 20 9a  28
0d19 : c6 a5 f7 c5 f9 d0 11 a5  1e
0d21 : f8 e5 fa d0 0b bd e1 c7  9a
0d29 : a6 af 3d e9 c7 4c a5 a1  ec
0d31 : bd e1 c7 48 38 a5 f9 e5  3e
0d39 : f7 aa a5 fa e5 f8 4a 8a  b2
0d41 : 6a 4a 4a aa 8c 69 a4 2c  b7
0d49 : 98 c7 70 0f 30 38 ce 69  96
0d51 : a4 8c 6e a4 a9 31 8d 6a  9b
0d59 : a4 d0 0a a9 ff 8d 6e a4  8c
0d61 : a9 11 8d 6a a4 18 68 49  83
0d69 : 00 11 f7 2c a9 ff 91 f7  46
0d71 : a5 f7 69 08 85 f7 90 03  ce
0d79 : e6 f8 18 ca d0 ee a6 af  b9
0d81 : bd e9 c7 4c a5 a1 18 68  47
0d89 : 2c a9 ff 51 f7 91 f7 a5  eb
0d91 : f7 69 08 85 f7 90 03 e6  cd
0d99 : f8 18 ca d0 ec a6 af bd  a8
0da1 : e9 c7 4c a5 a1 a5 02 c5  10
0da9 : ae b0 08 a4 ae 85 ae 84  21
0db1 : 02 38 98 e5 ae 48 a5 ae  d3
0db9 : 29 07 a8 a5 ae 29 f8 aa  b2
0dc1 : 20 9c c6 68 aa e8 ad 98  c8
0dc9 : c7 d0 06 a5 be 49 ff 85  70
0dd1 : be a5 be 2c 98 c7 70 0c  39
0dd9 : 30 05 31 f7 4c e7 a4 51  10
0de1 : f7 4c e7 a4 11 f7 91 f7  94
0de9 : ca f0 17 c8 c0 08 90 e1  5d
0df1 : a5 f7 69 3f 85 f7 a5 f8  75
0df9 : 69 01 85 f8 a5 be a0 00  36
0e01 : f0 cf 60 20 b5 c5 20 46  8c
0e09 : c6 20 3d c6 86 b6 20 79  99
0e11 : 00 c9 2c d0 03 4c 41 a7  02
0e19 : a0 00 84 b7 86 fb 84 fd  28
0e21 : 84 fe a5 ac a6 ad 85 c1  95
0e29 : 86 c2 a5 ae 85 02 18 a5  64
0e31 : c1 65 fb 85 ac a5 c2 69  2a
0e39 : 00 85 ad 18 a5 02 65 b7  da
0e41 : b0 09 c9 c8 b0 05 aa 20  1f
0e49 : 75 a1 38 a5 02 e5 b7 b0  e1
0e51 : 10 38 a5 c1 e5 fb 85 ac  cc
0e59 : a5 c2 e9 00 85 ad 4c 78  c2
0e61 : a5 aa 85 ae 20 75 a1 38  37
0e69 : a5 c1 e5 fb 85 ac a5 c2  c1
0e71 : e9 00 85 ad 20 73 a1 18  c6
0e79 : a5 02 65 b7 b0 08 c9 c8  74
0e81 : b0 04 aa 20 75 a1 18 a5  f2
0e89 : c1 65 b7 85 ac a5 c2 69  71
0e91 : 00 85 ad 18 a5 02 65 fb  ba
0e99 : b0 09 c9 c8 b0 05 aa 20  77
0ea1 : 75 a1 38 a5 02 e5 fb b0  4a
0ea9 : 10 38 a5 c1 e5 b7 85 ac  02
0eb1 : a5 c2 e9 00 85 ad 4c d0  ca
0eb9 : a5 aa 85 ae 20 75 a1 38  8f
0ec1 : a5 c1 e5 b7 85 ac a5 c2  91
0ec9 : e9 00 85 ad 20 73 a1 18  1e
0ed1 : a5 02 65 fb b0 08 c9 c8  54
0ed9 : b0 04 aa 20 75 a1 20 e7  ef
0ee1 : a5 f0 a3 4c 2f a5 18 a5  3d
0ee9 : b7 65 fd 85 fd 90 02 e6  bd
0ef1 : fe 38 e5 fb aa a5 fe e9  ac
0ef9 : 00 e6 b7 c5 fe d0 02 e4  5b
0f01 : fd b0 06 c6 fb 86 fd 85  a8
0f09 : fe a5 fb c5 b7 b0 02 68  6b
0f11 : 68 60 20 21 c6 20 69 c6  76
0f19 : a5 ae a4 02 84 ae 85 02  57
0f21 : 18 a5 c1 29 f8 79 00 da  b2
0f29 : 85 f9 a5 c2 79 00 db 85  7f
0f31 : fa a5 c1 29 07 aa bd e9  24
0f39 : c7 85 af 20 9a c6 a0 00  15
0f41 : a5 f7 c5 f9 d0 1f a5 f8  21
0f49 : e5 fa d0 19 bd e1 c7 25  57
0f51 : af 85 b6 a5 b6 20 a5 a1  6b
0f59 : a5 ae c5 02 f0 06 20 d2  cb
0f61 : c5 4c 54 a6 60 bd e1 c7  41
0f69 : 85 b8 38 a5 f9 e5 f7 aa  11
0f71 : a5 fa e5 f8 4a 8a 6a 4a  63
0f79 : 4a 85 b6 a5 f7 85 f9 a5  c7
0f81 : f8 85 fa 8c ab a6 2c 98  5e
0f89 : c7 70 0f 30 54 ce ab a6  0a
0f91 : 8c b0 a6 a9 31 8d ac a6  d4
0f99 : d0 0a a9 ff 8d b0 a6 a9  25
0fa1 : 11 8d ac a6 18 a5 b8 a6  58
0fa9 : b6 49 00 11 f7 2c a9 ff  ae
0fb1 : 91 f7 a5 f7 69 08 85 f7  83
0fb9 : 90 03 e6 f8 18 ca d0 ee  9c
0fc1 : a5 af 20 a5 a1 a5 ae c5  88
0fc9 : 02 f0 99 a5 f9 85 f7 a5  55
0fd1 : fa 85 f8 20 02 c5 a5 f7  a5
0fd9 : 85 f9 a5 f8 85 fa 4c a5  90
0fe1 : a6 18 a5 b8 a6 b6 2c a9  38
0fe9 : ff 51 f7 91 f7 a5 f7 69  20
0ff1 : 08 85 f7 90 03 e6 f8 18  47
0ff9 : ca d0 ec a5 af 20 a5 a1  f1
1001 : a5 ae c5 02 f0 15 a5 f9  f1
1009 : 85 f7 a5 fa 85 f8 20 02  f7
1011 : c5 a5 f7 85 f9 a5 f8 85  13
1019 : fa d0 c6 60 20 21 c6 20  9f
1021 : 69 c6 20 f4 a3 a5 ae 48  47
1029 : 20 a6 a4 a5 02 85 ae 20  c1
1031 : f4 a3 68 85 ae a5 c1 a6  2e
1039 : c2 85 ac 86 ad 4c a6 a4  db
1041 : 8a 48 20 73 00 20 3d c6  e9
1049 : 68 85 b6 e4 b6 d0 03 4c  55
1051 : 19 a5 e0 81 90 02 a2 80  4a
1059 : 86 b7 a6 b6 e0 81 90 02  9c
1061 : a2 80 86 b6 a0 ff 84 bb  4f
1069 : 84 bc c8 84 b8 a5 ac 85  84
1071 : c1 a5 ad 85 c2 a5 ae 85  40
1079 : 02 a6 b8 bd 76 c8 a6 b6  6a
1081 : 20 01 a8 85 ba a5 b8 49  4b
1089 : ff aa bd 76 c8 a6 b7 20  fc
1091 : 01 a8 85 b9 c5 bb d0 06  08
1099 : a5 ba c5 bc f0 44 18 a5  81
10a1 : c1 65 ba 85 ac a5 c2 69  4a
10a9 : 00 85 ad 38 a5 02 e5 b9  54
10b1 : 90 05 aa 20 75 a1 18 a5  83
10b9 : 02 65 b9 b0 32 c9 c8 b0  e8
10c1 : 2e aa 85 ae 20 75 a1 38  20
10c9 : a5 c1 e5 ba 85 ac a5 c2  f9
10d1 : e9 00 85 ad 20 73 a1 38  66
10d9 : a5 02 e5 b9 90 04 aa 20  44
10e1 : 75 a1 a5 ba 85 bc a5 b9  30
10e9 : 85 bb e6 b8 d0 8b 60 38  78
10f1 : a5 c1 e5 ba 85 ac a5 c2  21
10f9 : e9 00 85 ad 30 e4 10 d7  13
1101 : 85 f7 8e 0e a8 a2 07 98  d4
1109 : 46 f7 90 02 69 00 6a ca  85
1111 : d0 f6 60 20 b5 c5 a0 00  84
1119 : ae 00 db a9 80 84 f7 84  08
1121 : f9 86 f8 85 fa a2 20 b1  f5
1129 : f7 91 f9 c8 d0 f9 e6 f8  eb
1131 : e6 fa ca d0 f2 84 b7 20  d3
1139 : b8 c6 31 f7 f0 01 60 84  41
1141 : b8 84 b9 a5 ae f0 0c 20  41
1149 : 02 c5 b1 f7 25 be f0 f3  8d
1151 : 20 1d c5 20 b8 c6 b1 f7  ee
1159 : f0 03 4c a0 a9 a9 ff 91  fd
1161 : f7 a5 ae 29 0f 85 f9 a5  4c
1169 : ac 29 08 0a 65 f9 aa 18  ee
1171 : a5 f7 85 f9 a5 f8 69 60  3b
1179 : 85 fa bd f4 ca 91 f9 a5  f6
1181 : ad d0 06 a5 ac c9 08 90  27
1189 : 48 38 a5 f7 e9 08 85 f9  3e
1191 : a5 f8 e9 00 85 fa b1 f9  18
1199 : d0 09 a5 b8 d0 33 e6 b8  22
11a1 : 4c ad a8 4a b0 29 a5 b8  94
11a9 : d0 27 e6 b8 a6 b7 a5 ac  f6
11b1 : 29 07 85 f9 18 a5 ac e5  2c
11b9 : f9 9d 00 d5 a5 ad e9 00  ab
11c1 : 9d 00 d6 a5 ae 9d 00 d7  50
11c9 : e0 ff f0 05 e6 b7 2c 84  6b
11d1 : b8 a5 ad f0 06 a5 ac c9  b9
11d9 : 38 b0 44 18 a5 f7 69 08  4d
11e1 : 85 f9 a5 f8 69 00 85 fa  8e
11e9 : b1 f9 d0 09 a5 b9 d0 2f  b6
11f1 : e6 b9 4c ff a8 0a b0 25  af
11f9 : a5 b9 d0 23 e6 b9 a6 b7  5a
1201 : 18 a5 ac 09 07 69 01 9d  33
1209 : 00 d5 a5 ad 69 00 9d 00  20
1211 : d6 a5 ae 9d 00 d7 e0 ff  5b
1219 : f0 05 e6 b7 2c 84 b9 20  4a
1221 : 1d c5 a5 ae c9 c8 b0 07  14
1229 : b1 f7 d0 25 4c 5e a8 c6  96
1231 : b7 a6 b7 e0 ff d0 01 60  90
1239 : bd 00 d5 85 ac bd 00 d6  83
1241 : 85 ad bd 00 d7 85 ae 20  b1
1249 : b8 c6 31 f7 d0 e1 4c 40  7d
1251 : a8 c9 ff f0 da aa a5 ac  ef
1259 : 29 f8 85 ac 84 af 8a 39  58
1261 : d9 c7 d0 35 a5 af d0 1d  4e
1269 : e6 af 8a 48 a6 b7 a5 ac  eb
1271 : 9d 00 d5 a5 ad 9d 00 d6  ae
1279 : a5 ae 9d 00 d7 e0 ff f0  43
1281 : 02 e6 b7 68 aa e6 ac c8  17
1289 : c0 08 90 d2 a5 ac d0 02  d3
1291 : c6 ad c6 ac a0 00 4c 30  11
1299 : a9 a9 00 85 af f0 e6 84  ef
12a1 : b8 84 b9 20 b8 c6 11 f7  04
12a9 : 91 f7 18 a5 f7 85 f9 a5  cf
12b1 : f8 69 60 85 fa a5 ae 29  10
12b9 : 0f 85 fb a5 ac 29 08 0a  87
12c1 : 05 fb aa bd f4 ca 25 be  de
12c9 : 11 f9 91 f9 a5 ac 05 a8  a9
12d1 : f0 41 a5 be 0a 90 36 a5  ec
12d9 : f7 e9 08 85 f9 a5 f8 e9  fc
12e1 : 00 85 fa b1 f9 4a b0 29  a0
12e9 : a5 b8 d0 27 e6 b8 a6 b7  42
12f1 : 38 a5 ac e9 01 9d 00 d5  0d
12f9 : a5 ad e9 00 9d 00 d6 a5  70
1301 : ae 9d 00 d7 e0 ff f0 0b  61
1309 : e6 b7 4c 14 aa 31 f7 f0  56
1311 : d7 84 b8 a5 ad f0 06 a5  d3
1319 : ac c9 3f b0 41 a5 be 4a  61
1321 : 90 36 a5 f7 69 07 85 f9  0d
1329 : a5 f8 69 00 85 fa b1 f9  90
1331 : 0a b0 29 a5 b9 d0 27 e6  1f
1339 : b9 a6 b7 18 a5 ac 69 01  9e
1341 : 9d 00 d5 a5 ad 69 00 9d  6a
1349 : 00 d6 a5 ae 9d 00 d7 e0  ee
1351 : ff f0 0b e6 b7 4c 5f aa  19
1359 : 31 f7 f0 d7 84 b9 20 1d  8e
```

```
1361 : c5 a5 ae c9 c8 b0 0e b1  8b
1369 : f7 d0 03 4c 40 a8 25 be  6e
1371 : d0 03 4c a4 a9 4c 30 a9  7c
1379 : 20 eb c4 85 af 20 46 c6  13
1381 : 20 31 c6 c0 40 f0 03 4c  34
1389 : 48 b2 a0 00 b1 22 aa c8  bb
1391 : b1 22 20 d9 c4 a6 af 9d  12
1399 : f4 ca c8 b1 22 aa c8 b1  59
13a1 : 22 20 d9 c4 a6 af 9d 04  49
13a9 : cb e6 af c8 c0 40 90 dc  f6
13b1 : 60 20 eb c4 85 af 69 20  70
13b9 : 85 be 20 46 c6 20 eb c4  15
13c1 : aa a4 af bd f4 ca 48 b9  9b
13c9 : f4 ca 9d f4 ca 68 99 f4  68
13d1 : ca e8 c8 c4 be 90 ec 60  bf
13d9 : 20 eb c4 85 af 69 20 85  a2
13e1 : be 20 46 c6 20 eb c4 a8  df
13e9 : a6 af bd f4 ca 99 f4 ca  58
13f1 : e8 c8 e4 be 90 f4 60 20  c1
13f9 : 3d c6 8a 48 20 46 c6 68  65
1401 : d0 03 4c a9 ab c9 01 f0  8a
1409 : 11 c9 02 d0 03 4c f9 ac  6d
1411 : c9 03 d0 03 4c 3d ac 4c  ea
1419 : 1b c6 20 ac c4 a5 c1 29  08
1421 : 07 85 b9 aa bd e9 c7 85  04
1429 : 5f 49 ff 85 15 bd d9 c7  14
1431 : 85 bc 20 9a c6 86 b8 bd  6f
1439 : e1 c7 85 5e 49 ff 85 14  fe
1441 : bd d9 c7 85 bb a5 f7 85  61
1449 : f9 a5 f8 85 fa a5 af d0  41
1451 : 07 a5 5e 25 5f 4c 82 ab  21
1459 : a5 14 31 f7 85 ba b1 f7  38
1461 : 25 5e 4a 05 ba 91 f7 a6  4e
1469 : af 08 18 a5 f9 69 08 85  ed
1471 : f9 90 02 e6 fa 28 ca f0  0e
1479 : 08 b1 f9 6a 91 f9 4c 6a  14
1481 : ab b1 f9 aa 25 15 85 ba  5f
1489 : 8a 25 bc f0 06 a5 bb 11  92
1491 : f7 91 f7 8a 6a 25 5f 05  f7
1499 : ba 91 f9 a5 ae c5 02 f0  52
14a1 : 06 20 02 c5 4c 46 ab 60  57
14a9 : 20 ac c4 a5 ac 29 07 85  40
14b1 : b9 aa bd e1 c7 85 5f 49  24
14b9 : ff 85 15 bd d9 c7 85 bc  e3
14c1 : a5 c1 a6 c2 85 ac 86 ad  7c
14c9 : 20 9a c6 86 b8 bd e9 c7  69
14d1 : 85 5e 49 ff 85 14 bd d9  7b
14d9 : c7 85 bb a5 f7 a6 f8 85  aa
14e1 : f9 86 fa a6 af d0 07 a5  9a
14e9 : 5e 25 5f 4c 16 ac b1 f9  bd
14f1 : 25 14 85 ba b1 f9 25 5e  15
14f9 : 0a 05 ba 91 f9 08 38 a5  73
1501 : f9 e9 08 85 f9 b0 02 c6  5c
1509 : fa 28 ca f0 08 b1 f9 2a  32
1511 : 91 f9 4c fe ab b1 f9 aa  17
1519 : 25 15 85 ba 8a 25 bc f0  28
1521 : 06 a5 bb 11 f7 91 f7 8a  0c
1529 : 2a 25 5f 05 ba 91 f9 a5  ca
1531 : ae c5 02 f0 06 20 02 c5  55
1539 : 4c dc ab 60 20 ac c4 38  d5
1541 : a5 ae e5 02 f0 40 48 20  69
1549 : bc ad a5 af d0 39 a5 b8  1a
1551 : 25 ba 85 bc 49 ff 85 bd  f2
1559 : 68 aa b1 f7 48 a5 f7 85  1e
1561 : f9 a5 f8 85 fa 20 02 c5  60
1569 : b1 f7 25 bc 85 b6 b1 f9  bf
1571 : 25 bd 05 b6 91 f9 ca d0  43
1579 : e4 68 25 bc 85 b6 b1 f7  37
1581 : 25 bd 05 b6 91 f7 60 68  c8
1589 : 48 aa a5 f7 85 fb a5 f8  4f
1591 : 85 fc b1 f7 48 a5 f8 85  a0
1599 : fa a5 f7 85 f9 29 07 d0  bb
15a1 : 0f 38 a5 f7 e9 39 85 f7  a3
15a9 : a5 f8 e9 01 85 f8 d0 02  cc
15b1 : c6 f7 b1 f7 25 b8 85 b6  7a
15b9 : b1 f9 25 b9 05 b6 91 f9  28
15c1 : ca d0 d2 68 25 b8 85 b6  51
15c9 : b1 f7 25 b9 05 b6 91 f7  33
15d1 : 18 a5 fb 69 08 85 f7 a5  c0
15d9 : fc 69 00 85 f8 c6 af 30  1f
15e1 : 15 f0 08 a9 ff 85 b8 84  be
15e9 : b9 d0 9c a5 ba 85 b8 a5  ec
15f1 : bb 85 b9 4c 88 ac 68 60  b7
15f9 : 20 ac c4 20 69 c6 38 a5  9d
1601 : 02 e5 ae f0 42 48 a0 00  a8
1609 : 20 bc ad a5 af d0 39 a5  59
1611 : b8 25 ba 85 bc 49 ff 85  dc
1619 : bd 68 aa b1 f7 48 a5 f8  35
1621 : 85 fa a5 f7 85 f9 20 1f  72
1629 : c5 b1 f7 25 bc 85 b6 b1  a0
1631 : f9 25 bd 05 b6 91 f9 ca  42
1639 : d0 e4 68 25 bc 85 b6 b1  70
1641 : f7 25 bd 05 b6 91 f7 60  73
1649 : 68 48 aa a5 f7 85 fb a5  1b
1651 : f8 85 fc b1 f7 48 a5 f8  cb
1659 : 85 fa a5 f7 85 f9 29 07  9e
1661 : c9 07 d0 0f a5 f7 69 38  f4
1669 : 85 f7 a5 f8 69 01 85 f8  19
1671 : 4c 76 ad e6 f7 b1 f7 25  78
1679 : b8 85 b6 b1 f9 25 b9 05  91
1681 : b6 91 f9 ca d0 d0 68 25  57
1689 : b8 85 b6 b1 f7 25 b9 05  81
1691 : b6 91 f7 18 a5 fb 69 08  01
1699 : 85 f7 a5 fc 69 00 85 f8  c1
16a1 : c6 af 30 15 f0 08 a9 ff  e4
16a9 : 85 b8 84 b9 d0 9a a5 ba  d0
16b1 : 85 b8 a5 bb 85 b9 4c 49  5d
16b9 : ad 68 60 a5 ac 48 a5 ad  66
16c1 : 48 a5 c1 85 ac a5 c2 85  0b
16c9 : ad 20 9a c6 bd e9 c7 85  5b
16d1 : ba 49 ff 85 bb 68 85 ad  51
16d9 : 68 85 ac 20 9a c6 bd e1  ce
16e1 : c7 85 b8 49 ff 85 b9 60  96
16e9 : 20 b5 c5 20 46 c6 20 31  d7
16f1 : c6 84 b7 a9 d0 8d 99 c7  8c
16f9 : a0 00 84 b8 84 c7 84 b9  dd
1701 : b1 22 30 58 c9 20 b0 47  c9
1709 : c9 0d d0 15 a9 00 85 ac  3a
1711 : 85 ad 18 a5 ae 69 08 b0  df
1719 : 33 c9 c8 b0 2f 85 ae 90  74
1721 : 2b c9 0e d0 06 a9 08 85  a7
1729 : b8 d0 21 c9 11 f0 e3 c9  87
1731 : 12 d0 06 a9 80 85 c7 d0  57
1739 : 13 c9 13 f0 32 c9 1d d0  9b
1741 : 0b 18 a5 ac 69 08 85 ac  9d
1749 : 90 02 e6 ad 4c 06 b0 c9  95
1751 : 60 90 04 29 df d0 5c 29  68
1759 : 3f 4c b4 ae 29 7f c9 7f  76
1761 : d0 02 a9 5e c9 20 b0 49  5b
1769 : c9 13 d0 0d 20 8d a0 a9  d6
1771 : 00 85 ac 85 ad 85 ae f0  b3
1779 : d3 c9 0d f0 8f c9 0e d0  b3
1781 : 06 a9 00 85 b8 f0 c5 c9  ca
1789 : 11 d0 0b 38 a5 ae e9 08  54
1791 : 90 ba 85 ae b0 b6 c9 12  c1
1799 : d0 06 a9 00 85 c7 f0 ac  8a
17a1 : c9 1d d0 a8 38 a5 ac e9  79
17a9 : 08 85 ac b0 9f c6 ad 90  bd
17b1 : 9b 09 40 05 c7 85 fb a9  6d
17b9 : 00 06 fb 2a 06 fb 2a 06  f5
17c1 : fb 2a 0d 99 c7 65 b8 85  dd
17c9 : fc 78 a9 31 85 01 ae ac  06
17d1 : c7 d0 03 4c 59 af ca f0  6b
17d9 : 2c ca f0 52 a0 07 b1 fb  f2
17e1 : 4a 2e a1 c7 4a 2e a0 c7  cc
17e9 : 4a 2e 9f c7 4a 2e 9e c7  4b
17f1 : 4a 2e 9d c7 4a 2e 9c c7  cb
17f9 : 4a 2e 9b c7 4a 2e 9a c7  4a
1801 : 88 10 db 30 5d a0 07 b1  e9
1809 : fb 4a 6e 9a c7 4a 6e 9b  d8
1811 : c7 4a 6e 9c c7 4a 6e 9d  f0
1819 : c7 4a 6e 9e c7 4a 6e 9f  3c
1821 : c7 4a 6e a0 c7 4a 6e a1  89
1829 : c7 88 10 db 30 34 a0 07  e9
1831 : b1 fb 0a 7e 9a c7 0a 7e  3f
1839 : 9a c7 0a 7e 9a c7 0a 7e  16
1841 : 9a c7 0a 7e 9a c7 0a 7e  1e
1849 : 9a c7 0a 7e 9a c7 0a 7e  26
1851 : 9a c7 e8 88 10 da 30 0a  c7
1859 : a0 07 b1 fb 99 9a c7 88  07
1861 : 10 f8 20 8e c6 a0 00 84  42
1869 : bb 20 9a c6 a5 ac a6 ad  69
1871 : 85 c1 86 c2 a5 ae 85 02  bb
1879 : a2 00 a9 01 85 b6 a6 bb  c6
1881 : bd 9a c7 85 bc a9 08 85  72
1889 : ba a9 01 85 bd 06 bc 90  29
1891 : 1c a5 ad f0 06 a5 ac c9  dd
1899 : 40 b0 27 a5 be 20 a5 a1  77
18a1 : 20 55 c5 c6 bd d0 ea c6  52
18a9 : ba d0 de f0 15 a5 ad f0  b8
18b1 : 06 a5 ac c9 40 b0 0b 20  e4
18b9 : 55 c5 c6 bd d0 ef c6 ba  77
18c1 : d0 c7 a5 c1 a6 c2 85 ac  06
18c9 : 86 ad e6 ae a6 ae e0 c8  aa
18d1 : b0 11 20 9c c6 c6 b6 a5  6e
18d9 : b6 d0 a3 e6 bb a6 bb e0  5f
18e1 : 08 90 97 a5 02 69 ff 85  42
18e9 : ae 18 a5 ac 69 08 85 ac  e8
18f1 : aa a5 ad 69 00 85 ad c9  7d
18f9 : 01 d0 02 e0 40 b0 11 a5  18
1901 : ae c9 c8 b0 0b e6 b9 a4  f4
1909 : b9 c4 b7 b0 03 4c 01 ae  1c
1911 : 60 20 3d c6 8e 8b af 8a  c3
1919 : 0a 0a 0a 8d 46 ae 8d a9  c0
1921 : ae 20 46 c6 20 3d c6 8e  6e
1929 : 7c af 8a 0a 0a 0a 8d 17  b6
1931 : ae 8d 90 ae 20 46 c6 20  2f
1939 : 85 c5 8d ee af 8c f5 af  79
1941 : 20 46 c6 20 85 c5 8d e7  c6
1949 : af ce e7 af 20 79 00 c9  b0
1951 : 2c d0 0c 20 73 00 20 3d  1f
1959 : c6 8a 29 03 8d ac c7 60  2d
1961 : a9 d5 a0 c9 85 f7 84 f8  72
1969 : a0 00 a2 0a b1 f7 08 29  40
1971 : 7f 20 6e c5 c8 ca 28 f0  ba
1979 : 0c 10 f1 a9 20 20 6e c5  87
1981 : ca d0 fa f0 e5 60 20 3d  ec
1989 : c6 86 b6 86 b9 a0 07 a5  19
1991 : b6 85 b9 a2 fa 1e ff df  2d
1999 : 1e f9 e0 1e f3 e1 1e ed  52
19a1 : e2 1e e7 e3 1e e1 e4 1e  c9
19a9 : db e5 1e d5 e6 1e cf e7  27
19b1 : 1e c9 e8 1e c3 e9 1e bd  31
19b9 : ea 1e b7 eb 1e b1 ec 1e  7d
19c1 : ab ed 1e a5 ee 1e 9f ef  dd
19c9 : 1e 99 f0 1e 93 f1 1e 8d  10
19d1 : f2 1e 87 f3 1e 81 f4 1e  31
19d9 : 7b f5 1e 75 f6 1e 6f f7  93
19e1 : 1e 69 f8 1e 63 f9 1e 5d  ef
19e9 : fa 1e 57 fb 1e 51 fc 1e  e4
19f1 : 4b fd 1e 45 fe ca d0 9d  30
19f9 : a5 b6 f0 08 c6 b8 d0 fc  a6
1a01 : c6 b9 d0 f8 88 10 88 60  e3
1a09 : 20 b5 c5 20 46 c6 20 3d  0f
1a11 : c6 e0 81 90 02 a2 80 86  fe
1a19 : b6 20 46 c6 20 3d c6 e0  13
1a21 : 81 90 02 a2 80 86 b7 20  1b
1a29 : 46 c6 20 96 c5 e0 01 d0  b6
1a31 : 02 c0 69 90 04 a2 01 a0  9a
1a39 : 68 84 f9 86 fa 20 46 c6  8a
1a41 : 20 96 c5 e0 01 d0 02 c0  5a
1a49 : 69 90 04 a2 01 a0 68 84  0f
1a51 : fb 86 fc e4 fa d0 02 c4  33
1a59 : f9 b0 0c a5 f9 84 f9 85  19
1a61 : fb a5 fa 86 fa 85 fc a0  cf
1a69 : 00 84 fd 84 fe 84 5e 84  52
1a71 : 5f 88 84 5c 84 5d 84 14  2e
1a79 : 84 15 a5 ac a6 ad 85 c1  f8
1a81 : 86 c2 a5 ae 85 02 a5 f9  9a
1a89 : a6 fa d0 1e c9 5a b0 09  e8
1a91 : aa bd 76 c9 85 fd 4c cb  02
1a99 : b1 c9 b4 b0 0d e9 59 aa  4d
1aa1 : bd 76 c9 49 ff 85 5c 4c  6b
1aa9 : e0 b1 e0 01 d0 02 c9 0e  1a
1ab1 : b0 0b e9 b3 aa bd 76 c9  de
1ab9 : 85 5e 4c fb b1 e9 0e aa  f8
1ac1 : bd 76 c9 49 ff 85 14 4c  6a
1ac9 : 14 b2 a5 fb a6 fc d0 0d  cf
1ad1 : c9 5a b0 09 aa bd 76 c9  1b
1ad9 : 85 fe 4c 21 b2 84 fe a5  ab
1ae1 : fb a6 fc d0 11 c9 b4 b0  1c
1ae9 : 0d e9 59 aa bd 76 c9 49  e0
1af1 : ff 85 5d 4c 21 b2 84 5d  08
1af9 : e6 5d a6 fc a5 fb e0 01  97
1b01 : d0 02 c9 0e b0 0b e9 b3  79
1b09 : aa bd 76 c9 85 5f 4c 21  2f
1b11 : b2 84 5f 38 a5 fb e9 0e  e2
1b19 : aa bd 76 c9 49 ff 85 15  4d
1b21 : 84 bb 84 bc c8 84 b8 a6  1c
1b29 : b8 bd 76 c8 a6 b6 20 01  19
1b31 : a8 85 ba a5 b8 49 ff aa  2a
1b39 : bd 76 c8 a6 b7 20 01 a8  0a
1b41 : 85 b9 c5 bb d0 09 a5 ba  ed
1b49 : c5 bc d0 03 4c 08 b3 a6  22
1b51 : b8 e4 fd 90 26 e4 fe f0  74
1b59 : 02 b0 20 a5 fd 05 fe f0  56
1b61 : 1a 18 a5 c1 65 ba 85 ac  c4
1b69 : a5 c2 69 00 85 ad 38 a5  bc
1b71 : 02 e5 b9 90 06 aa 20 75  07
1b79 : a1 a6 b8 e4 5c f0 06 b0  ff
1b81 : 2c e4 5d 90 28 a5 5c c5  35
1b89 : 5d d0 04 c9 ff f0 1e 18  b9
1b91 : a5 c1 65 ba 85 ac a5 c2  a1
1b99 : 69 00 85 ad 18 a5 02 65  9b
1ba1 : b9 b0 0a c9 c8 b0 06 aa  ee
1ba9 : 20 75 a1 a6 b8 e4 5e 90  0e
1bb1 : 2a e4 5f f0 02 b0 24 a5  c5
1bb9 : 5e 05 5f f0 1e 38 a5 c1  4d
1bc1 : e5 ba 85 ac a5 c2 e9 00  12
1bc9 : 85 ad 18 a5 02 65 b9 b0  73
1bd1 : 0a c9 c8 b0 06 aa 20 75  29
1bd9 : a1 a6 b8 e4 15 90 28 e4  d8
1be1 : 14 f0 02 b0 22 a5 14 c5  2f
1be9 : 15 d0 04 c9 ff f0 18 38  f9
1bf1 : a5 c1 e5 ba 85 ac a5 c2  21
1bf9 : e9 00 85 ad 38 a5 02 e5  7e
1c01 : b9 90 04 aa 20 75 a1 a5  d8
1c09 : ba 85 bc a5 b9 85 bb e6  ee
1c11 : b8 f0 03 4c 28 b2 60 20  66
1c19 : b5 c5 20 46 c6 20 3d c6  72
1c21 : a0 00 84 b7 84 bc 84 fd  16
1c29 : 84 fe 86 fb a5 ac a6 ad  03
1c31 : 85 5e 86 5f a5 ae 85 bd  d4
1c39 : 38 a5 5e e5 fb 85 ac a5  82
1c41 : 5f e9 00 85 ad 18 a5 5e  35
1c49 : 65 fb 85 c1 a5 5f 69 00  40
1c51 : 85 c2 38 a5 bd e5 b7 90  05
1c59 : 07 85 ae 85 b9 20 de b3  ff
1c61 : 18 a5 bd 65 b7 b0 16 c9  55
1c69 : c8 b0 12 85 ae 85 ba 2c  19
1c71 : 98 c7 70 06 10 04 c5 bd  7d
1c79 : f0 03 20 de b3 38 a5 5e  1f
1c81 : e5 b7 85 ac a5 5f e9 00  36
1c89 : 85 ad 18 a5 5e 65 b7 85  9b
```

Listing 1. Fortsetzung

```
1c91 : c1 a5 5f 69 00 85 c2 38  d2
1c99 : a5 bd e5 fb 90 16 85 ae  43
1ca1 : c5 b9 f0 10 2c 98 c7 70  08
1ca9 : 08 10 06 c5 bb f0 05 85  56
1cb1 : bb 20 de b3 18 a5 bd 65  1b
1cb9 : fb b0 1a c9 c8 b0 16 85  42
1cc1 : ae c5 ba f0 10 2c 98 c7  73
1cc9 : 70 08 10 06 c5 bc f0 05  12
1cd1 : 85 bc 20 de b3 20 e7 a5  bf
1cd9 : f0 a3 4c 39 b3 a5 ad 10  14
1ce1 : 04 84 ac 84 ad a5 c2 f0  d8
1ce9 : 12 c9 02 b0 06 a5 c1 c9  9f
1cf1 : 40 90 08 a9 3f 85 c1 a9  2b
1cf9 : 01 85 c2 4c f4 a3 20 3d  5e
1d01 : c6 8a 29 03 48 20 46 c6  e3
1d09 : 68 d0 03 4c 9c b4 c9 01  bc
1d11 : f0 0a c9 02 d0 03 4c c9  a3
1d19 : b5 4c 21 b5 20 ac c4 a5  b9
1d21 : c1 29 07 aa bd e9 c7 85  e3
1d29 : 5f 49 ff 85 15 20 9a c6  28
1d31 : bd e1 c7 85 5e 49 ff 85  bd
1d39 : 14 a5 af d0 0d a5 5e 4a  32
1d41 : 25 5f 85 5f a5 14 05 15  9c
1d49 : 85 15 a5 f7 85 f9 a5 f8  72
1d51 : 85 fa a5 af f0 29 a5 14  ca
1d59 : 31 f7 85 ba b1 f7 25 5e  6b
1d61 : 4a 05 ba 91 f7 a6 af 08  92
1d69 : 18 a5 f9 69 08 85 f9 90  b5
1d71 : 02 e6 fa 28 ca f0 08 b1  62
1d79 : f9 6a 91 f9 4c 68 b4 b1  89
1d81 : f9 aa 25 15 85 ba 8a 6a  e8
1d89 : 25 5f 05 ba 91 f9 a5 ae  d3
1d91 : c5 02 f0 06 20 02 c5 4c  16
1d99 : 4b b4 60 20 ac c4 a5 ac  3b
1da1 : 29 07 aa bd e1 c7 85 5f  e1
1da9 : 49 ff 85 15 a5 c1 a6 c2  7e
1db1 : 85 ac 86 ad 20 9a c6 bd  51
1db9 : e9 c7 85 5e 49 ff 85 14  86
1dc1 : a6 af d0 0d a5 5e 0a 25  d4
1dc9 : 5f 85 5f a5 14 05 15 85  40
1dd1 : 15 a5 f7 a6 f8 85 f9 86  3c
1dd9 : fa a6 af f0 27 b1 f9 25  62
1de1 : 14 85 ba b1 f9 25 5e 0a  f3
1de9 : 05 ba 91 f9 08 38 a5 f9  bc
1df1 : e9 08 85 f9 b0 02 c6 fa  ab
1df9 : 28 ca f0 08 b1 f9 2a 91  7a
1e01 : f9 4c ed b4 b1 f9 aa 25  12
1e09 : 15 85 ba 8a 2a 25 5f 05  34
1e11 : ba 91 f9 a5 ae c5 02 f0  ca
1e19 : 06 20 02 c5 4c d2 b4 60  58
1e21 : 20 ac c4 38 a5 ae e5 02  3b
1e29 : f0 f5 48 20 bc ad a5 af  59
1e31 : d0 2f a5 b8 25 ba 85 bc  d1
1e39 : 49 ff 85 bd 68 aa a5 f7  fd
1e41 : 85 f9 a5 f8 85 fa 20 02  00
1e49 : c5 b1 f7 25 bc 85 b6 b1  c0
1e51 : f9 25 bd 05 b6 91 f9 ca  62
1e59 : d0 e4 b1 f7 25 bd 91 f7  7d
1e61 : 60 68 48 aa a5 f7 85 fb  85
1e69 : a5 f8 85 fc a5 f8 85 fa  b9
1e71 : a5 f7 85 f9 29 07 d0 0f  df
1e79 : 38 a5 f7 e9 39 85 f7 a5  aa
1e81 : f8 e9 01 85 f8 d0 02 c6  0a
1e89 : f7 b1 f7 25 b8 85 b6 b1  f1
1e91 : f9 25 b9 05 b6 91 f9 ca  a1
1e99 : d0 d2 b1 f7 25 b9 91 f7  94
1ea1 : 18 a5 fb 69 08 85 f7 a5  90
1ea9 : fc 69 00 85 f8 c6 af 30  ef
1eb1 : 15 f0 08 a9 ff 85 b8 84  8e
1eb9 : b9 d0 a6 a5 ba 85 b8 a5  3f
1ec1 : bb 85 b9 4c 62 b5 68 60  6d
1ec9 : 20 ac c4 20 69 c6 38 a5  6d
1ed1 : 02 e5 ae f0 38 48 a0 00  d8
1ed9 : 20 bc ad a5 af d0 2f a5  01
1ee1 : b8 25 ba 85 bc 49 ff 85  ac
1ee9 : bd 68 aa a5 f8 85 fa a5  2c
1ef1 : f7 85 f9 20 1f c5 b1 f7  04
1ef9 : 25 bc 85 b6 b1 f9 25 bd  af
1f01 : 05 b6 91 f9 ca d0 e4 b1  2f
1f09 : f7 25 bd 91 f7 60 68 48  e9
1f11 : aa a5 f7 85 fb a5 f8 85  18
1f19 : fc a5 f8 85 fa a5 f7 85  9e
1f21 : f9 29 07 c9 07 d0 0f a5  28
1f29 : f7 69 38 85 f7 a5 f8 69  f7
1f31 : 01 85 f8 4c 39 b6 e6 f7  91
1f39 : b1 f7 25 b8 85 b6 b1 f9  0f
1f41 : 25 b9 05 b6 91 f9 ca d0  11
1f49 : d0 b1 f7 25 b9 91 f7 18  cd
1f51 : a5 fb 69 08 85 f7 a5 fc  f8
1f59 : 69 00 85 f8 c6 af 30 15  18
1f61 : f0 08 a9 ff 85 b8 84 b9  63
1f69 : d0 a4 a5 ba 85 b8 a5 bb  78
1f71 : 85 b9 4c 0f b6 68 60 20  38
1f79 : 21 c6 20 69 c6 ad 00 db  c4
1f81 : 29 e0 85 bb 85 bc 20 46  3e
1f89 : c6 20 bf c5 48 98 48 86  7f
1f91 : bd 20 79 00 c9 2c d0 20  3e
1f99 : 20 73 00 20 3d c6 8a 29  fd
1fa1 : 07 aa bd af c7 85 bc 20  3e
1fa9 : 46 c6 20 3d c6 8a 29 07  76
1fb1 : aa bd af c7 85 bb a6 bd  6b
1fb9 : 68 85 5f 68 85 5e e4 ae  05
1fc1 : b0 03 4c 9b b7 38 a5 c1  d1
1fc9 : e5 ac aa a5 c2 e5 ad a8  c7
1fd1 : 18 8a 65 5e 85 5e 98 65  cc
1fd9 : 5f 85 5f 38 a5 02 e5 ae  39
1fe1 : 18 65 bd 85 bd 20 6b b8  c8
1fe9 : a5 ac a6 c1 85 c1 86 fb  3f
1ff1 : a5 ad a6 c2 85 c2 86 fc  f1
1ff9 : a5 ae a6 02 85 02 86 ba  d7
2001 : a5 5e a6 5f a4 bd 85 ac  12
2009 : 86 ad 84 ae a0 00 20 9a  1c
2011 : c6 85 bf 49 ff 85 af a5  e9
2019 : f7 85 f9 a5 f8 29 1f 05  65
2021 : bb 85 fa a5 fb a6 fc 85  06
2029 : ac 86 ad a5 ba 85 ae 20  0b
2031 : 9a c6 a5 f8 29 1f 05 bc  d0
2039 : 85 f8 b1 f7 25 be f0 09  c4
2041 : b1 f9 05 bf 91 f9 4c 50  e3
2049 : b7 b1 f9 25 af 91 f9 a5  b7
2051 : ad c5 c2 d0 14 a5 ac c5  58
2059 : c1 d0 0e a5 ba c5 02 d0  3e
2061 : 01 60 c6 bd c6 ba 4c 01  71
2069 : b7 a5 ac d0 02 c6 ad c6  d3
2071 : ac 06 be 90 0c 26 be a5  1a
2079 : f7 e9 07 85 f7 b0 02 c6  72
2081 : f8 06 bf 90 0c 26 bf a5  ba
2089 : f9 e9 07 85 f9 b0 02 c6  a4
2091 : fa a5 bf 49 ff 85 af 4c  fa
2099 : 3b b7 a5 ac a6 c1 85 c1  c1
20a1 : 86 fb a5 ad a6 c2 85 c2  60
20a9 : 86 fc a5 ae 85 ba 38 a5  47
20b1 : fb e5 c1 aa a5 fc e5 c2  c4
20b9 : a8 18 8a 65 5e 85 5e 98  79
20c1 : 65 5f 85 5f c9 01 d0 04  13
20c9 : a5 5e c9 40 90 03 4c 15  94
20d1 : c6 a0 00 a5 5e a6 5f 85  40
20d9 : ac 86 ad a5 bd 85 ae 20  eb
20e1 : 9a c6 85 bf 49 ff 85 af  42
20e9 : a5 f7 85 f9 a5 f8 29 1f  2f
20f1 : 05 bb 85 fa a5 fb a6 fc  63
20f9 : 85 ac 86 ad a5 ba 85 ae  cf
2101 : 20 9a c6 a5 f8 29 1f 05  34
2109 : bc 85 f8 b1 f7 25 be f0  82
2111 : 08 b1 f9 05 bf 91 f9 d0  23
2119 : 06 b1 f9 25 af 91 f9 a5  d6
2121 : ad c5 c2 d0 14 a5 ac c5  28
2129 : c1 d0 0e a5 ba c5 02 d0  0e
2131 : 01 60 e6 bd e6 ba 4c d4  f3
2139 : b7 a5 ac d0 02 c6 ad c6  a3
2141 : ac 06 be 90 0c 26 be a5  ea
2149 : f7 e9 07 85 f7 b0 02 c6  42
2151 : f8 06 bf 90 0c 26 bf a5  8a
2159 : f9 e9 07 85 f9 b0 02 c6  74
2161 : fa a5 bf 49 ff 85 af 4c  ca
2169 : 0c b8 a5 bd c9 c8 b0 c8  b2
2171 : a5 5f c9 01 d0 04 a5 5e  d9
2179 : c9 40 b0 01 60 4c 15 c6  f9
2181 : 20 b5 c5 20 46 c6 20 3d  87
2189 : c6 86 b6 20 46 c6 20 3d  da
2191 : c6 86 b7 20 46 c6 20 96  d4
2199 : c5 e0 01 d0 02 c0 68 90  12
21a1 : 04 a0 67 a2 01 98 e0 00  7c
21a9 : d0 28 c9 5a b0 0c a8 b9  cc
21b1 : 76 c9 85 b8 a9 00 85 b9  a8
21b9 : f0 3c e0 00 d0 14 c9 b4  3e
21c1 : b0 10 e9 59 a8 b9 76 c9  e5
21c9 : 49 ff 85 b8 a9 01 85 b9  b6
21d1 : d0 24 e0 01 d0 02 c9 0e  6c
21d9 : b0 0e e9 b3 a8 b9 76 c9  47
21e1 : 85 b8 a9 02 85 b9 d0 0e  f2
21e9 : e9 0e a8 b9 76 c9 49 ff  15
21f1 : 85 b8 a9 03 85 b9 a6 b8  cf
21f9 : bd 76 c8 a6 b6 20 01 a8  ba
2201 : 85 ba a5 b8 49 ff aa bd  1e
2209 : 76 c8 a6 b7 20 01 a8 85  3e
2211 : bb a5 b9 d0 1c 18 a5 ac  9a
2219 : 65 ba 85 c1 a5 ad 69 00  e2
2221 : 85 c2 38 a5 ae e5 bb 90  f4
2229 : 6a 85 02 20 95 b9 4c c0  b4
2231 : a1 c9 01 d0 20 18 a5 ac  c4
2239 : 65 ba 85 c1 a5 ad 69 00  02
2241 : 85 c2 18 a5 ae 65 bb b0  48
2249 : 4a c9 c8 b0 46 85 02 20  99
2251 : 95 b9 4c c0 a1 c9 02 d0  00
2259 : 1f a5 ac e5 ba 85 c1 a5  5d
2261 : ad e9 00 85 c2 18 a5 ae  94
2269 : 65 bb b0 27 c9 c8 b0 23  a9
2271 : 85 02 20 95 b9 4c c0 a1  f6
2279 : a5 ac e5 ba 85 c1 a5 ad  9d
2281 : e9 00 85 c2 38 a5 ae e5  5b
2289 : bb 90 08 85 02 20 95 b9  2a
2291 : 4c c0 a1 60 a5 c2 f0 fb  de
2299 : c9 02 b0 06 a5 c1 c9 40  60
22a1 : 90 f1 68 68 60 a0 00 ad  b7
22a9 : 00 db 84 f7 85 f8 a2 20  a2
22b1 : b1 f7 49 ff 91 f7 c8 d0  4e
22b9 : f7 e6 f8 ca d0 f2 60 20  21
22c1 : 3d c6 8a 29 07 aa bd af  45
22c9 : c7 85 bd 20 46 c6 20 7c  da
22d1 : c5 a9 35 85 01 ad 11 d0  cc
22d9 : 48 29 ef 8d 11 d0 20 ff  7b
22e1 : b9 a9 00 85 c1 85 ae a9  76
22e9 : 20 85 c2 a9 40 85 af 20  e1
22f1 : 58 c6 20 ff b9 a9 35 85  7d
22f9 : 01 68 8d 11 d0 60 a0 00  46
2301 : 84 f7 84 f9 a9 20 85 f8  85
2309 : a5 bd 85 fa a9 20 85 b6  6d
2311 : b1 f7 aa b1 f9 91 f7 8a  c0
2319 : 91 f9 c8 d0 f3 e6 f8 e6  1b
2321 : fa c6 b6 d0 eb 60 20 3d  03
2329 : c6 8a 29 07 aa bd af c7  46
2331 : 48 20 46 c6 20 7c c5 68  c2
2339 : a8 a2 00 8a 4c 61 c6 20  af
2341 : 3d c6 8a 29 07 aa bd af  c5
2349 : c7 85 f8 20 46 c6 20 3d  ab
2351 : c6 8a 29 07 aa bd af c7  6e
2359 : 85 fa 20 46 c6 20 3d c6  1c
2361 : 8a 29 03 85 b6 a0 00 84  6b
2369 : f7 84 f9 a9 20 85 b8 a6  b4
2371 : b6 f0 19 ca f0 11 ca f0  e4
2379 : 07 b1 f7 51 f9 4c 8f ba  37
2381 : b1 f7 31 f9 4c 8f ba b1  49
2389 : f7 11 f9 2c b1 f7 91 f9  22
2391 : c8 d0 dc e6 f8 e6 fa c6  15
2399 : b8 d0 d4 60 20 3d c6 8a  17
23a1 : 29 07 aa bd af c7 85 f8  f1
23a9 : 20 46 c6 20 3d c6 8a 29  28
23b1 : 07 aa bd af c7 85 fa 20  47
23b9 : 46 c6 20 3d c6 8a 29 03  7d
23c1 : 85 b6 a0 00 84 f7 84 f9  d7
23c9 : a9 20 85 b8 b1 f9 48 a6  54
23d1 : b6 f0 19 ca f0 11 ca f0  44
23d9 : 07 b1 f7 51 f9 4c ef ba  18
23e1 : b1 f7 31 f9 4c ef ba b1  ac
23e9 : f7 11 f9 2c b1 f7 91 f9  82
23f1 : 68 91 f7 c8 d0 d6 e6 f8  8a
23f9 : e6 fa c6 b8 d0 ce 60 20  6a
2401 : b5 c5 20 46 c6 20 31 c6  29
2409 : 84 b6 a0 00 84 b8 a4 b8  23
2411 : c4 b6 b0 5c e6 b8 a9 01  c5
2419 : 85 ba b1 22 e9 30 c9 04  fb
2421 : 90 02 c6 ba 29 03 85 b9  ef
2429 : a9 00 8d ad c7 ad ad c7  1b
2431 : cd ae c7 b0 d9 ee ad c7  b9
2439 : a4 ba d0 09 a6 ae e0 c8  85
2441 : b0 03 20 75 a1 a6 b9 bd  db
2449 : f1 c7 f0 13 30 09 e6 ac  fd
2451 : d0 0d e6 ad 4c 60 bb a5  19
2459 : ac d0 02 c6 ad c6 ac bd  06
2461 : f5 c7 f0 c9 30 05 e6 ae  d3
2469 : 4c 2e bb c6 ae 4c 2e bb  11
2471 : 60 20 3d c6 8e ae c7 20  c7
2479 : 46 c6 20 3d c6 8a 29 07  46
2481 : 0a 0a 0a a8 a2 00 b9 f9  2d
2489 : c7 9d f1 c7 c8 e8 e0 08  fb
2491 : 90 f4 60 20 3d c6 8a 29  3e
2499 : 07 aa 86 b8 8e aa c7 bd  87
24a1 : af c7 85 b6 20 46 c6 20  fc
24a9 : 3d c6 ad ab c7 f0 18 a9  e2
24b1 : 35 85 01 8a 29 07 aa bd  2b
24b9 : c7 c7 8d 00 dd bd bf c7  22
24c1 : 8d 18 d0 a9 30 85 01 38  67
24c9 : ad 00 db e5 b6 85 b6 a0  de
24d1 : 00 38 b9 00 db e5 b6 99  57
24d9 : 00 db c8 c0 c8 d0 f2 38  60
24e1 : ae 00 db 8a e9 80 8d 78  a1
24e9 : a8 8d b3 a9 ca a0 00 8a  41
24f1 : 99 93 a0 99 98 b0 e8 c8  f3
24f9 : c8 c8 c0 5e 90 f1 a6 b8  c6
2501 : bd b7 c7 aa 8e 16 a1 e8  d3
2509 : 8e 19 a1 e8 8e 1c a1 e8  cb
2511 : 8e 1f a1 60 20 3d c6 8a  bf
2519 : 29 07 aa bd af c7 85 f8  69
2521 : 85 b8 20 46 c6 20 3d c6  c3
2529 : 8a 29 07 aa bd af c7 85  e2
2531 : fa 85 b9 20 46 c6 20 3d  f6
2539 : c6 8a 09 01 85 b6 20 46  c2
2541 : c6 20 3d c6 8e ad c7 a0  f6
2549 : 00 84 f7 84 f9 84 fd 84  de
2551 : fb 84 fc a9 20 85 fe a0  6e
2559 : 00 b1 f7 aa b1 f9 91 f7  a6
2561 : 8a 91 f9 c8 cc ad c7 d0  46
2569 : fa 18 a5 f7 65 b6 85 f7  ea
2571 : 90 19 e6 f8 e6 fa e6 fc  42
2579 : a5 fc c9 20 90 0d a5 b8  8c
2581 : 85 f8 a5 b9 85 fa a9 00  fa
2589 : 85 fc 18 a5 f9 65 b6 85  f8
2591 : f9 18 a5 fb 65 b6 85 fb  99
2599 : a5 fd d0 02 c6 fe c6 fd  2d
25a1 : a5 fd 05 fe d0 b1 60 20  c2
25a9 : 79 00 aa d0 2e a9 35 85  f7
25b1 : 01 a9 31 a0 ea 8d 14 03  59
25b9 : 8c 15 03 a9 f0 8d 1a d0  4b
25c1 : ad a8 c7 f0 15 ad a7 c7  bf
25c9 : 8d 00 dd ad a6 c7 8d 11  84
25d1 : d0 ad a5 c7 8d 18 d0 ce  55
```

```
25d9 : a8 c7 60 c9 3a f0 ce 20  5d
25e1 : 3d c6 8e 3d c2 20 46 c6  a0
25e9 : 20 3d c6 8e 22 c2 8e 26  ea
25f1 : c2 8d 1a d0 20 46 c6 20  aa
25f9 : 3d c6 8a 30 16 29 07 aa  5e
2601 : bd bf c7 8d 2b c2 bd c7  91
2609 : c7 8d 35 c2 a9 3b 8d 30  47
2611 : c2 d0 12 ad a2 c7 8d 2b  6b
2619 : c2 ad a3 c7 8d 30 c2 ad  54
2621 : a4 c7 8d 35 c2 20 46 c6  87
2629 : 20 3d c6 8a 30 16 29 07  51
2631 : aa bd bf c7 8d 42 c2 bd  14
2639 : c7 c7 8d 4c c2 a9 3b 8d  52
2641 : 47 c2 d0 12 ad a2 c7 8d  8a
2649 : 42 c2 ad a3 c7 8d 47 c2  58
2651 : ad a4 c7 8d 4c c2 a9 0f  93
2659 : a0 c2 8d 14 03 8c 15 03  2f
2661 : a9 35 85 01 ad a8 c7 d0  07
2669 : 15 ee a8 c7 ad 11 d0 8d  da
2671 : a6 c7 ad 18 d0 8d a5 c7  09
2679 : ad 00 dd 8d a7 c7 ad 3c  37
2681 : c2 8d 12 d0 ad 11 d0 29  a1
2689 : 7f 8d 11 d0 a9 81 8d 1a  3e
2691 : d0 60 20 21 c6 20 69 c6  5e
2699 : a0 00 38 a5 02 e5 ae 4a  9b
26a1 : 85 bd a5 ae 48 a5 ac 48  39
26a9 : a5 ad 48 a5 c1 85 ac a5  32
26b1 : c2 85 ad a5 02 85 ae 20  9d
26b9 : 9a c6 86 b7 a5 f7 85 5e  3c
26c1 : a5 f8 85 5f 68 85 ad 68  6a
26c9 : 85 ac 20 9a c6 a5 f7 85  84
26d1 : f9 a5 f8 85 fa 68 85 ae  f2
26d9 : 20 9a c6 a5 5f c5 fa d0  5e
26e1 : 11 a5 f7 c5 5e d0 0b bd  8f
26e9 : e1 c7 a6 b7 2d e9 c7 4c  28
26f1 : 54 be 38 a5 5e e5 f9 85  6f
26f9 : b6 a5 5f e5 fa 4a a5 b6  1c
2701 : 6a 4a 4a 85 b6 18 bd e1  ba
2709 : c7 85 b9 49 ff 85 ba a6  8f
2711 : b6 a5 b9 d0 06 a9 ff 85  db
2719 : b9 84 ba 31 f7 85 bb b1  e7
2721 : f9 48 25 b9 85 bc b1 f7  b4
2729 : 25 ba 05 bc 91 f7 68 25  49
2731 : ba 05 bb 91 f9 a5 f7 69  0e
2739 : 08 85 f7 90 03 e6 f8 18  8f
2741 : a5 f9 69 08 85 f9 90 03  af
2749 : e6 fa 18 ca d0 c7 a6 b7  61
2751 : bd e9 c7 85 b9 49 ff 85  96
2759 : ba b1 f7 25 b9 85 bb b1  a8
2761 : f9 48 25 b9 85 bc b1 f7  f4
2769 : 25 ba 05 bc 91 f7 68 25  89
2771 : ba 05 bb 91 f9 e6 ae c6  ee
2779 : 02 a5 bd f0 05 c6 bd 4c  f1
2781 : a3 bd 60 20 21 c6 20 69  bb
2789 : c6 a0 00 38 a5 c1 e5 ac  00
2791 : 85 b6 a5 c2 e5 ad 4a 66  f5
2799 : b6 a5 ac 48 a5 ad 48 a5  8a
27a1 : c1 85 ac a5 c2 85 ad 20  54
27a9 : 9a c6 85 bf a5 f7 85 f9  24
27b1 : a5 f8 85 fa 68 85 ad 68  cd
27b9 : 85 ac 20 9a c6 a6 b6 b1  d0
27c1 : f7 25 be f0 17 b1 f9 25  4a
27c9 : bf d0 25 b1 f9 05 bf 91  5a
27d1 : f9 a5 be 49 ff 31 f7 91  02
27d9 : f7 4c f1 be b1 f9 25 bf  49
27e1 : f0 0e a5 bf 49 ff 31 f9  87
27e9 : 91 f9 b1 f7 05 be 91 f7  5f
27f1 : 46 be 90 0c 66 be a5 f7  1f
27f9 : 69 08 85 f7 90 02 e6 f8  6d
2801 : 06 bf 90 0c 26 bf a5 f9  77
2809 : e9 07 85 f9 b0 02 c6 fa  42
2811 : 8a f0 04 ca 4c c0 be a5  7f
2819 : ae c5 02 f0 05 e6 ae 4c  23
2821 : 9a be 60 c9 91 f0 07 c9  bc
2829 : e0 f0 03 4c 1b c6 e9 e0  1d
2831 : 8d a9 c7 4c 73 00 20 a3  0d
2839 : c5 20 b5 c5 20 ac c5 a9  06
2841 : 80 85 62 84 63 84 64 84  a2
2849 : 65 84 66 84 0d 20 9a c6  e4
2851 : 31 f7 f0 02 a0 81 84 61  e5
2859 : 60 00 00 00 00 00 00 00  ba
2861 : 00 00 00 00 00 00 00 00  62
2869 : 00 00 00 00 00 00 00 00  6a
2871 : 00 00 00 00 00 00 00 00  72
2879 : 00 00 00 00 00 00 00 00  7a
2881 : 00 00 00 00 00 00 00 00  82
2889 : 00 00 00 00 00 00 00 00  8a
2891 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
2899 : 00 00 00 00 00 00 00 00  9a
28a1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a2
28a9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  aa
28b1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  b2
28b9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ba
28c1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  c2
28c9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ca
28d1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d2
28d9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  da
28e1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e2
28e9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ea
28f1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  f2
28f9 : 00 00 00 00 00 00 00 20  3a
2901 : 8e c6 20 01 a0 20 94 c6  05
2909 : a9 49 a0 c8 20 1e ab a9  8d
2911 : 99 a0 e4 20 2d e4 4c 86  70
2919 : e3 a6 7a a0 04 84 0f bd  1e
2921 : 00 02 10 07 c9 ff f0 3e  e4
2929 : e8 d0 f4 c9 20 f0 37 85  61
2931 : 08 c9 22 f0 56 24 0f 70  68
2939 : 2d c9 3f d0 04 a9 99 d0  ca
2941 : 25 c9 30 90 04 c9 3c 90  0a
2949 : 1d 84 71 a0 00 84 0b 88  7a
2951 : 86 7a ca c8 e8 bd 00 02  60
2959 : 38 f9 9e a0 f0 f5 c9 80  30
2961 : d0 30 05 0b a4 71 e8 c8  f7
2969 : 99 fb 01 b9 fb 01 f0 57  b2
2971 : 38 e9 3a f0 04 c9 49 d0  a0
2979 : 02 85 0f 38 e9 55 d0 9f  d4
2981 : 85 08 bd 00 02 f0 df c5  2c
2989 : 08 f0 db c8 99 fb 01 e8  68
2991 : d0 f0 a6 7a e6 0b c8 b9  30
2999 : 9d a0 10 fa b9 9e a0 d0  9e
29a1 : b4 a0 ff ca c8 e8 38 bd  2f
29a9 : 00 02 f9 d1 c9 f0 f5 c9  f2
29b1 : 80 f0 af a6 7a e6 0b c8  07
29b9 : b9 d0 c9 10 fa b9 d1 c9  a7
29c1 : d0 e4 bd 00 02 10 9d 99  bd
29c9 : fd 01 c6 7b a9 ff 85 7a  0d
29d1 : 60 20 73 00 c9 f5 b0 08  3d
29d9 : c9 8b f0 25 c9 cc b0 06  1a
29e1 : 20 79 00 4c e7 a7 20 f0  66
29e9 : c0 20 94 c6 4c ae a7 e9  64
29f1 : cc 0a a8 b9 9f ca 48 b9  08
29f9 : 9e ca 48 20 8e c6 4c 73  4a
2a01 : 00 20 73 00 20 9e ad a5  e7
2a09 : 61 d0 06 20 3b a9 4c ae  e8
2a11 : a7 20 79 00 f0 f8 c9 a7  74
2a19 : d0 ba 20 73 00 b0 b5 20  59
2a21 : a0 a8 4c ae a7 a9 00 85  d1
2a29 : 0d 20 73 00 c9 ff f0 04  8c
2a31 : c9 f5 b0 06 20 79 00 4c  48
2a39 : 8d ae 20 44 c1 a2 37 86  c9
2a41 : 01 58 60 e9 f5 0a aa bd  99
2a49 : f1 ca 48 bd f0 ca 48 20  30
2a51 : 8e c6 4c 73 00 08 a2 00  8f
2a59 : 86 c7 28 10 0f c9 ff f0  f0
2a61 : 0b 24 0f 30 07 c9 cc b0  9c
2a69 : 06 4c 24 a7 4c f3 a6 c9  66
2a71 : cb aa ad a9 c7 85 c7 [illegible]  03
2a79 : 49 a0 ff ca f0 08 c8 b9  51
2a81 : d1 c9 10 fa 30 f5 c8 b9  e3
2a89 : d1 c9 30 05 20 47 ab d0  78
2a91 : f5 4c ef a6 78 48 8a 48  01
2a99 ; 98 48 a5 01 48 a9 37 85  99
2aa1 : 01 a9 7f 8d 0d dd ac 0d  95
2aa9 : dd 30 3b 20 bc f6 20 e1  39
2ab1 : ff d0 33 20 d6 c1 20 a3  2c
2ab9 : fd 20 18 e5 68 a0 00 8c  2e
2ac1 : ab c7 84 d4 84 d8 b9 4a  96
2ac9 : c8 f0 07 20 d2 ff 78 c8  70
2ad1 : d0 f4 6c 02 a0 a9 95 a0  66
2ad9 : c1 8d 18 03 8d fa ff 8c  91
2ae1 : 19 03 8c fb ff 60 68 85  ce
2ae9 : 01 4c 72 fe ad ab c7 f0  c6
2af1 : 09 20 8e c6 20 52 a1 20  e2
2af9 : 94 c6 4c 8b e3 ad ab c7  5f
2b01 : f0 09 20 8e c6 20 52 a1  4a
2b09 : 20 94 c6 4c 83 a4 ad 19  f5
2b11 : d0 8d 19 d0 30 07 ad 0d  14
2b19 : dc 58 4c 31 ea ad 12 d0  61
2b21 : c9 00 b0 17 a9 00 8d 12  ee
2b29 : d0 a9 00 8d 18 d0 a9 00  2e
2b31 : 8d 11 d0 a9 00 8d 00 dd  d8
2b39 : 4c 81 ea a9 00 8d 12 d0  8c
2b41 : a9 00 8d 18 d0 a9 00 8d  c6
2b49 : 11 d0 a9 00 8d 00 dd 4c  16
2b51 : 81 ea 20 3d c6 a9 00 8d  cc
2b59 : 05 c3 8d e3 c3 85 5e 85  0c
2b61 : fe a9 01 85 fd 8a 10 06  a5
2b69 : ce 05 c3 ce e3 c3 29 07  93
2b71 : aa bd af c7 85 b6 a9 37  02
2b79 : 85 01 a9 00 20 bd ff a9  2c
2b81 : 04 a2 04 a0 ff 84 bd 20  47
2b89 : ba ff 20 c0 ff a9 00 85  bb
2b91 : ac 85 ad 85 ae 20 79 00  ee
2b99 : c9 2c d0 06 20 73 00 4c  a3
2ba1 : 52 c3 a9 28 85 bb a2 04  0d
2ba9 : 86 13 20 18 e1 a0 04 b9  6b
2bb1 : cf c7 20 d2 ff 88 10 f7  3b
2bb9 : a5 ae 85 b8 a0 00 84 b9  bd
2bc1 : 78 a9 30 85 01 18 a6 ae  93
2bc9 : a5 ac 29 f8 7d 00 da 85  7c
2bd1 : f7 a5 ad 7d 00 db 29 1f  78
2bd9 : 05 b6 85 f8 a0 00 b1 f7  7a
2be1 : a2 37 86 01 a4 b9 99 9a  94
2be9 : c7 e6 ae c8 84 b9 c0 07  0f
2bf1 : d0 ce a5 b8 85 ae a0 08  09
2bf9 : a9 00 a2 07 1e 9a c7 2a  56
2c01 : ca 10 f9 49 00 25 bd 09  ad
2c09 : 80 20 d6 c6 88 d0 e9 18  0f
2c11 : a5 ac 69 08 85 ac 90 03  6e
2c19 : e6 ad 18 c6 bb d0 99 a9  b1
2c21 : 00 85 ac 85 ad a5 ae 69  55
2c29 : 07 85 ae a9 0d 20 d6 c6  8e
2c31 : a5 bd c9 ff d0 10 a5 ae  a9
2c39 : c9 c4 b0 03 4c a3 c2 a9  31
2c41 : 0f 85 bd 4c a3 c2 20 d2  82
2c49 : ff 20 b5 ab a9 04 4c c3  af
2c51 : ff 20 3d c6 a9 37 85 01  f5
2c59 : a9 ff 85 14 8a d0 03 4c  ba
2c61 : a3 c2 a9 c7 85 ae a2 04  29
2c69 : 86 13 20 18 e1 a0 05 b9  2f
2c71 : d3 c7 20 d2 ff 88 d0 f7  02
2c79 : a5 14 49 ff 85 14 a5 ac  63
2c81 : a4 ad 85 f9 84 fa a5 f9  47
2c89 : a4 fa 85 ac 84 ad a5 14  16
2c91 : 85 15 a0 00 84 ba a9 07  9c
2c99 : 85 b9 78 a9 30 85 01 18  b1
2ca1 : a6 ae a5 ac 29 f8 7d 00  ee
2ca9 : da 85 f7 a5 ad 7d 00 db  77
2cb1 : 29 1f 05 b6 85 f8 a5 ac  92
2cb9 : 29 07 aa bd d9 c7 31 f7  59
2cc1 : f0 01 38 66 ba c6 b9 f0  b7
2cc9 : 10 a5 15 49 ff 85 15 d0  3c
2cd1 : ea e6 ac d0 ca e6 ad d0  b0
2cd9 : c6 a9 37 85 01 46 ba a5  6b
2ce1 : ba 49 00 25 bd 09 80 48  9b
2ce9 : 20 d6 c6 68 20 d6 c6 c6  94
2cf1 : ae a5 ae c9 ff d0 8f a9  6f
2cf9 : 0d 20 d6 c6 a5 ad d0 03  b6
2d01 :·4c 63 c3 a5 ac c9 3e b0  18
2d09 : 03 4c 63 c3 a5 bd 10 07  1a
2d11 : a9 0f 85 bd 4c 63 c3 4c  e2
2d19 : 47 c3 20 51 c4 20 46 c6  68
2d21 : 20 3d c6 a0 00 8a 0a 0a  36
2d29 : 0a 0a 85 f9 b1 f7 29 0f  76
2d31 : 85 fa 20 79 00 c9 2c d0  0b
2d39 : 0b 20 73 00 20 3d c6 8a  4d
2d41 : 29 0f 85 fa a5 f9 05 fa  e7
2d49 : a0 00 91 f7 60 4c 15 c6  97
2d51 : 20 bf c5 18 29 f8 7d 00  16
2d59 : da 85 f7 98 7d 00 db a8  9f
2d61 : 38 a5 f7 e9 00 85 f7 98  e4
2d69 : ed 00 db 4a 66 f7 4a 66  b3
2d71 : f7 4a 66 f7 ae aa c7 38  f6
2d79 : 7d b7 c7 85 f8 60 20 a3  cf
2d81 : c5 20 51 c4 a0 00 b1 f7  04
2d89 : 48 20 46 c6 20 3d c6 8a  68
2d91 : d0 06 68 4a 4a 4a 4a 24  30
2d99 : 68 29 0f a8 20 4f c6 4c  9f
2da1 : ac c5 20 94 c6 20 15 fd  88
2da9 : 4c 53 e4 20 21 c6 20 69  78
2db1 : c6 a5 ae a4 02 85 02 84  e7
2db9 : ae a5 ad 4a a5 ac 6a 4a  ec
2dc1 : 4a 85 be a5 c2 4a a5 c1  cb
2dc9 : 6a 4a 4a 38 e5 be 85 af  bc
2dd1 : 85 bf 20 8e c6 a0 00 60  42
2dd9 : 48 8a 20 f7 c4 0a 0a 0a  46
2de1 : 0a 85 be 68 20 f7 c4 05  49
2de9 : be 60 20 3d c6 8a 29 07  fb
2df1 : 0a 0a 0a 0a 0a 60 38 e9  1d
2df9 : 3a b0 03 69 07 38 69 02  55
2e01 : 60 a5 f7 29 07 f0 05 c6  f0
2e09 : f7 c6 ae 60 38 a5 f7 e9  7f
2e11 : 39 85 f7 a5 f8 e9 01 85  ad
2e19 : f8 c6 ae 60 a5 f7 29 07  f9
2e21 : c9 07 b0 05 e6 f7 e6 ae  62
2e29 : 60 a5 f7 69 38 85 f7 a5  62
2e31 : f8 69 01 85 f8 e6 ae 60  11
2e39 : a5 ac d0 02 c6 ad c6 ac  f7
2e41 : 06 be b0 01 60 26 be a5  70
2e49 : f7 e9 07 85 f7 b0 f5 c6  12
2e51 : f8 4c 45 c5 e6 ac d0 02  94
2e59 : e6 ad 46 be b0 01 60 66  e1
2e61 : be a5 f7 69 08 85 f7 90  cb
2e69 : f5 e6 f8 d0 f1 48 20 94  34
2e71 : c6 68 20 d2 ff 48 20 8e  ae
2e79 : c6 68 60 20 94 c6 20 d4  39
2e81 : e1 4c 8e c6 20 94 c6 20  07
2e89 : 9e ad 20 9b bc 20 8e c6  0e
2e91 : a5 65 a4 64 60 20 94 c6  85
2e99 : 20 9e ad 20 f7 b7 aa 4c  f8
2ea1 : 8e c6 20 94 c6 20 fa ae  e4
2ea9 : 4c 8e c6 20 94 c6 20 f7  e2
2eb1 : ae 4c 8e c6 20 bf c5 85  24
2eb9 : ac 84 ad 86 ae 60 a9 37  e6
2ec1 : 85 01 20 9e ad a5 66 30  a5
2ec9 : 4b a5 61 c9 91 b0 45 20  6c
2ed1 : 9b bc a5 65 a4 64 c0 01  53
2ed9 : d0 02 c9 40 b0 36 85 14  20
2ee1 : 84 15 20 fd ae 20 9e ad  79
2ee9 : a5 66 30 28 a5 61 c9 89  72
2ef1 : b0 22 20 9b bc 78 a9 30  c4
2ef9 : 85 01 a6 65 e0 c8 b0 14  94
2f01 : a5 14 a4 15 60 20 3d c6  06
2f09 : e0 03 b0 08 8a 6a 6a 6a  12
```

Listing 1. Fortsetzung

```
2f11 : 8d 98 c7 60 20 94 c6 4c  43
2f19 : 48 b2 20 94 c6 4c 08 af  a3
2f21 : 20 b5 c5 20 46 c6 20 bf  2c
2f29 : c5 85 c1 84 c2 86 02 60  db
2f31 : 20 94 c6 20 9e ad 20 82  2e
2f39 : b7 4c 8e c6 20 94 c6 20  95
2f41 : 9e b7 4c 8e c6 20 94 c6  ed
2f49 : 20 fd ae 4c 8e c6 20 94  66
2f51 : c6 20 a2 b3 4c 8e c6 20  db
2f59 : 94 c6 20 ed f5 4c 8e c6  a0
2f61 : 48 20 94 c6 68 4c d5 ff  f7
2f69 : a5 02 c5 ae b0 06 a4 ae  82
2f71 : 85 ae 84 02 a5 c2 a6 c1  3d
2f79 : c5 ad d0 02 e4 ac b0 0c  18
2f81 : a4 ad 85 ad 84 c2 a4 ac  5d
2f89 : 86 ac 84 c1 60 78 a9 30  8f
2f91 : 85 01 60 a9 37 85 01 58  38
2f99 : 60 a6 ae 18 a5 ac 29 f8  51
2fa1 : 7d 00 da 85 f7 a5 ad 7d  e4
2fa9 : 00 db 85 f8 a5 ac 29 07  8a
2fb1 : aa bd d9 c7 85 be 60 a6  c6
2fb9 : ae 18 a5 ac 29 f8 7d 00  c3
2fc1 : d8 85 f7 a5 ad 7d 00 d9  89
2fc9 : 85 f8 a5 ac 29 07 aa bd  ba
2fd1 : d9 c7 85 be 60 c9 0d d0  f1
2fd9 : 5b a5 5e c9 80 f0 13 a5  ff
2fe1 : fe d0 2e a5 fd c9 03 b0  23
2fe9 : 16 a5 5e 20 d2 ff c6 fd  b2
2ff1 : d0 f9 a9 00 85 5e 85 fd  86
2ff9 : 85 fe a9 0d 4c d2 ff a9  b8
3001 : 1a 20 d2 ff a5 fd 20 d2  50
3009 : ff a5 5e 20 d2 ff 4c f3  bd
3011 : c6 e6 fd a9 1a 20 d2 ff  ed
3019 : a5 fd 20 d2 ff a5 5e 20  06
3021 : d2 ff a9 1a 20 d2 ff a9  8c
3029 : ff 20 d2 ff a5 5e 20 d2  60
3031 : ff 4c f3 c6 c5 5e d0 07  cd
3039 : e6 fd d0 02 e6 fe 60 85  85
3041 : 5f a5 5e 48 a5 5f 85 5e  3c
3049 : a5 fe d0 25 a5 fd c9 03  be
3051 : b0 0d 68 20 d2 ff c6 fd  ea
3059 : d0 f9 a9 01 85 fd 60 a9  cd
3061 : 1a 20 d2 ff a5 fd 20 d2  b0
3069 : ff a9 01 85 fd 68 4c d2  28
3071 : ff e6 fd a9 1a 20 d2 ff  86
3079 : a5 fd 20 d2 ff 68 48 20  24
3081 : d2 ff a9 1a 20 d2 ff a9  ec
3089 : ff 20 d2 ff a9 01 85 fd  02
3091 : c6 fe 68 4c d2 ff 10 40  68
3099 : d0 ff ff ff ff ff ff ff  69
30a1 : ff 15 1b c7 00 00 00 00  eb
30a9 : 01 00 00 00 01 01 e0 20  86
30b1 : 40 60 80 e0 e0 e0 db 07  f0
30b9 : 5f 5b 7f db db db 78 28  f0
30c1 : 80 78 78 78 78 78 00 03  fc
30c9 : 02 02 00 00 00 00 50 00  0e
30d1 : 10 1b 08 28 00 10 1b 08  73
30d9 : 80 40 20 10 08 04 02 01  2e
30e1 : ff 7f 3f 1f 0f 07 03 01  8b
30e9 : 80 c0 e0 f0 f8 fc fe ff  93
30f1 : 00 01 00 ff ff 00 01 00  76
30f9 : 00 01 00 ff ff 00 01 00  7e
3101 : 01 01 ff ff ff 01 01 ff  8f
3109 : 01 00 ff 00 00 01 00 ff  12
3111 : 01 ff ff 01 01 01 ff ff  4a
3119 : 00 ff 00 01 01 00 ff 00  49
3121 : ff ff 01 01 01 ff ff 01  92
3129 : ff 00 01 00 00 ff 00 01  6b
3131 : ff 01 01 ff ff ff 01 01  f7
3139 : 30 31 32 33 34 35 36 37  29
3141 : 38 39 41 42 43 44 45 46  a6
3149 : 93 05 92 8e 11 1d 2a 2a  cc
3151 : 2a 20 43 4f 4d 4d 4f 44  4b
3159 : 4f 52 45 20 36 34 20 48  3d
3161 : 49 52 45 53 2d 4d 41 53  78
3169 : 54 45 52 20 56 31 2e 30  01
3171 : 20 2a 2a 2a 0d 00 00 01  49
3179 : 02 03 03 04 05 06 07 07  e9
3181 : 08 09 0a 0b 0b 0c 0d 0e  53
3189 : 0e 0f 10 11 12 12 13 14  6b
3191 : 15 15 16 17 18 19 19 1a  7c
3199 : 1b 1c 1c 1d 1e 1f 1f 20  05
31a1 : 21 22 23 23 24 25 26 26  51
31a9 : 27 28 29 29 2a 2b 2c 2c  59
31b1 : 2d 2e 2e 2f 30 31 31 32  1d
31b9 : 33 34 34 35 36 36 37 38  1c
31c1 : 39 39 3a 3b 3b 3c 3d 3d  92
31c9 : 3e 3f 40 40 41 42 42 43  75
31d1 : 44 44 45 46 46 47 48 48  a2
31d9 : 49 49 4a 4b 4b 4c 4d 4d  aa
31e1 : 4e 4f 4f 50 50 51 52 52  32
31e9 : 53 53 54 55 55 56 56 57  b6
31f1 : 57 58 59 59 5a 5a 5b 5b  92
31f9 : 5c 5c 5d 5e 5e 5f 5f 60  c6
3201 : 60 61 61 62 62 63 63 64  4e
3209 : 64 65 65 66 66 67 67 68  56
3211 : 68 68 69 69 6a 6a 6b 6b  b3
3219 : 6b 6c 6c 6d 6d 6e 6e 6e  64
3221 : 6f 6f 70 70 70 71 71 71  ad
3229 : 72 72 72 73 73 73 74 74  6d
3231 : 74 75 75 75 76 76 76 77  50
3239 : 77 77 77 78 78 78 78 [illegible]  79
3241 : 79 79 79 7a 7a 7a 7a 7b  81
3249 : 7b 7b 7b 7b 7c 7c 7c 7c  67
3251 : 7c 7d 7d 7d 7d 7d 7d 7d  50
3259 : 7e 7e 7e 7e 7e 7e 7e 7e  59
3261 : 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f  61
3269 : 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f 7f  69
3271 : 7f 7f 7f 7f 7f 00 02 05  8a
3279 : 08 0b 0e 11 13 16 19 1c  2b
3281 : 1f 22 24 27 2a 2d 30 33  d3
3289 : 35 38 3b 3e 41 44 46 49  53
3291 : 4c 4f 52 55 57 5a 5d 60  43
3299 : 63 66 68 6b 6e 71 74 77  ea
32a1 : 79 7d 80 82 85 88 8a 8d  2b
32a9 : 90 93 96 99 9b 9e a1 a4  5a
32b1 : a7 aa ac af b2 b5 b8 bb  01
32b9 : bd c0 c3 c6 c9 cc ce d1  82
32c1 : d4 d7 da dd df e2 e5 e8  72
32c9 : eb ee f0 f3 f6 f9 fc ff  19
32d1 : 48 45 4c d0 49 4e 49 d4  bf
32d9 : 43 4c d3 43 4f 4c 4f d2  da
32e1 : 47 52 4f ce 47 52 4f 46  d0
32e9 : c6 4d 4f 44 c5 50 4c 4f  61
32f1 : d4 4c 49 4e c5 43 49 52  48
32f9 : 43 4c c5 42 4c 4f 43 cb  00
3301 : 42 4f d8 46 49 4c cc 53  bb
3309 : 45 54 4d 53 cb 43 48 41  b1
3311 : 4d 53 cb 53 54 4f 4d 53  01
3319 : cb 52 4f 4c cc 54 45 58  a0
3321 : d4 53 49 5a c5 45 43 4c  69
3329 : d3 4f 46 c6 41 52 c3 46  50
3331 : 43 49 52 43 4c c5 53 43  dd
3339 : 52 4f 4c cc 52 41 c4 52  c6
3341 : 45 56 45 52 d3 47 53 41  94
3349 : 56 c5 47 4c 4f 41 c4 43  76
3351 : 4f 4e 4e 45 43 d4 53 57  da
3359 : 41 d0 46 49 47 55 52 c5  b1
3361 : 54 55 52 ce 50 41 47 c5  86
3369 : 44 55 50 4c 49 43 41 54  52
3371 : c5 45 46 46 45 4b d4 57  e4
3379 : 49 4e 44 4f d7 58 4d 49  ec
3381 : d2 59 4d 49 d2 43 4f 50  a1
3389 : d9 4f 50 54 49 4f ce 43  79
3391 : 53 45 d4 54 45 53 d4 43  0f
3399 : 54 45 53 d4 00 60 b0 00  c5
33a1 : a0 8c a0 f4 a0 23 a1 51  9a
33a9 : a1 05 c6 84 a1 bc a1 03  9b
33b1 : a5 12 a6 1c a7 13 a8 78  33
33b9 : aa b1 aa d8 aa f7 aa e8  e8
33c1 : ad 11 b0 86 b0 a2 c4 08  37
33c9 : b1 17 b3 fe b3 80 b8 a5  40
33d1 : b9 bf b9 26 ba 3f ba 9c  67
33d9 : ba ff ba 71 bb 93 bb 77  a6
33e1 : b6 14 bc a7 bc 92 bd 83  24
33e9 : be 52 c2 23 bf 1a c4 36  32
33f1 : bf 7e c4 00 07 0f 3f 3c  7f
33f9 : 78 70 70 70 70 78 3c 3f  0e
3401 : 0f 07 00 00 80 80 80 7e  9f
3409 : 7c 78 00 00 78 7c 7e 80  28
3411 : 80 80 00 aa aa aa aa 55  7c
```

Listing 1. »HiRes-Master« (Schluß)

```
10 GRON:CLS:MODE1
20 FORI=0TO159STEP5:J=100+I/1.6
30 LINE0,J,I,199
40 LINE0,199-J,I,0
50 LINE319,J,319-I,199
60 LINE319,199-J,319-I,0
70 NEXT
80 SIZE2,3,16,0,0
90 TEXT64,80,"HIRES-MASTER"
100 TEXT98,120,"TASTE..."
110 LINE64,80+3*8,320-64,80+3*8
120 POKE198,0:WAIT198,1
130 ECLS20:MODE2:X=319:Y=199
140 FORK=0TO1:FORJ=1TO200
150 FORI=0TOYSTEPJ
160 LINEI,I,X-I,Y-I:LINEI,Y-I,X-I,I
170 NEXTI,J,K
180 FORI=1TO100:NEXT
190 MODE2:X=319:Y=199
200 FORI=0TOY
210 LINEI,I,X-I,Y
220 LINEX-I,Y-I,I,0
230 LINE0,Y-I,I,I
240 LINEX,I,X-I,Y-I
250 LINEI,I,X-I,Y-I
260 NEXT
270 MODE2:X=160:Y=100
280 FORK=0TO1:FORJ=1TO188:FORI=188TO0STEP-J
290 CIRCLEX,Y,I
300 NEXTI,J,K
310 MODE1:X=160:Y=100
320 FORI=100TO0STEP-4
330 CIRCLEX,Y,Y-I,I
340 NEXT
350 POKE198,0:WAIT198,1
360 ECLS15:MODE2:X=110:Y=50
370 FORI=0TO99STEP2
380 CIRCLEX+I/2,Y+I/2,I
390 NEXT
400 POKE198,0:WAIT198,1
410 ECLS15:MODE2:Y=100:A=63
420 FORJ=0TO1
430 FORI=0TO255
440 CIRCLEI,Y,IANDA
450 NEXT
460 NEXT
470 ECLS15:MODE2:Y=100:R=30*RND(1)+20
480 FORJ=0TO1
490 FORI=0TO319
500 CIRCLEI,Y,R
510 NEXT
520 NEXT
530 MODE2:POKE650,128:B=20
540 SIZE1,1,7,0,0
550 TEXT0,0,"IN DIESEM DEMO WERDEN 11610 KREISE"
560 TEXT0,10,"VERSCHIEDENER GROESSE IN NUR 180.9 S
EK."
570 TEXT0,20,"GEZEICHNET !!"
580 POKE198,0:WAIT198,1:POKE198,0
590 SIZE1,1,B,0
600 FORA=1TOB:CLS
610 FORX=BTO320-BSTEPB
620 FORY=BTO200-BSTEPB
630 GETA$:IFA$<>""THEN680
640 FORR=0TOBSTEPA
650 CIRCLEX,Y,R
660 NEXTR,Y,X,A
670 POKE198,0:WAIT198,1
680 ECLS15:MODE2
690 FORI=0TO319STEP2
```

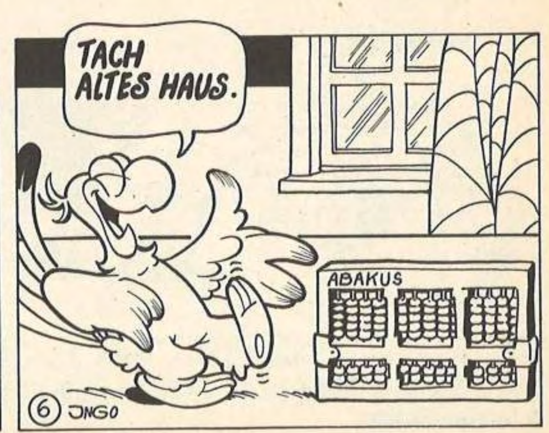
Listing 2. Demo-Programm zur Grafikerweiterung »HiRes-Master«

```
700 LINEI,0,I,199:NEXT
710 FORI=0TO199STEP2
720 LINE0,I,319,I:NEXT
730 CONNECT0,4,0
740 FORI=1TO5:CONNECT4,0,0
750 FORJ=0TO188STEPI
760 CIRCLE160,100,J:NEXT:NEXT
770 POKE198,0:WAIT198,1
780 ECLS15:MODE2
790 S=10
800 FORX=0TO319-SSTEPS
810 BLOCKX,199,X+S-2,RND(1)*200:NEXT
820 POKE198,0:WAIT198,1
830 CLS
840 FORY=0TO199-SSTEPS
850 BLOCK0,Y,RND(1)*319,Y+S-2:NEXTY
860 POKE198,0:WAIT198,1
870 ECLS15:MODE2:GRON
880 FORK=0TO1:FORJ=1TO200:FORI=0TO199STEPJ
890 BOXI,I,319-I,199-I
900 NEXT:NEXT:NEXT
910 MODE1:P=-π/180
920 FORI=0TO360STEP18
930 X=COS(I*P)*9
940 Y=SIN(I*P)*9
950 SIZE1,1,X+.5,Y+.5,I/90
960 TEXT160+X*3,100+Y*3,"HIRES-MASTER"
970 NEXT
980 POKE198,0:WAIT198,1:POKE198,0
990 MODE2
1000 FCIRCLE160,100,140
1010 ECLS15:MODE1:A$="HIRES-MASTER"
1020 FORI=1TO4:T=I*8
1030 SIZEI,I,T,0,I-1
1040 TEXT0,Y,A$
1050 TEXT0,199-Y-T,A$
1060 Y=Y+T
1070 NEXT
1080 SIZE4,4,32,0,0
1090 TEXT0,83,"**********"
1100 POKE198,0:WAIT198,1
1110 ECLS15:MODE1:A=360/99
1120 FORR=0TO99STEP3
1130 I=R*A
1140 ARC160,100,R,R,I,360-I
1150 NEXT
1160 POKE198,0:WAIT198,1
1170 POKE56,128:CLR:A=19:DIMA$(A)
1180 A$(0)="11112222444488881111222244448888111122
22444488881111222244448888"
1190 A$(1)="7777BBBBDDDDEEEE7777BBBBDDDDEEEE7777BB
BBDDDDEEEE7777BBBBDDDDEEEE"
1200 A$(2)="EEEEDDDDBBBB7777EEEEDDDDBBBB7777EEEEDD
DDBBBB7777EEEEDDDDBBBB7777"
1210 A$(3)="88884444222211118888444422221111888844
44222211118888444422221111"
1220 A$(4)="AAAA5555AAAA5555AAAA5555AAAA5555AAAA55
55AAAA5555AAAA5555AAAA5555"
1230 A$(5)="FFFF888888888888FFFF888888888888FFFF88
8888888888FFFF888888888888"
1240 A$(6)="FFFF808080808080808080808080FFFF80
808080808080808080808080"
1250 A$(7)="0000000018002400240024001E78200420041E
7802400240024001800000000"
1260 A$(8)="474783B3C5C5EEEE5C5C38387474EEEE474783
83C5C5EEEE5C5C38387474EEEE"
1270 A$(9)="888867670707070788887676707070708888867
6707070707888876767070707070"
1280 A$(10)="00007F7F7F7F7F0000F7F7F7F7F700007
F7F7F7F7F0000F7F7F7F7F7"
1290 A$(11)="88884444222255558888444422225555888884
4442222555588884444222255555"
1300 A$(12)="3838444482829292828244443838010138384
4448282929282824444383801 01"
1310 A$(13)="FFFF8181BFBFA1A1A1A1A1A1A1A1FFFFFFFF8
181BFBFA1A1A1A1A1A1A1A1FFFF"
1320 A$(14)="88885555222255558888555522225555888885
555222255558888555522225555"
1330 A$(15)="8080404020201010080804040202010101010
20204040808101020204040808 0"
1340 A$(16)="11112222444488888888444422221111111112
22244448888888884444222211111"
1350 A$(17)="40042008101188224444228811100820044 00
82011102288444488221011 2008"
1360 A$(18)="22202220555088 8F555022205550888F55502
2205550888F55502220222 02220"
1370 A$(19)="C827E44FF29FF93E7C7C3EF99FF24FE427C84
FE49FF23EF97C7CF93EF29FE44F"
1380 FORI=0TOA:R=INT(RND(1)*(A+1)):A$=A$(I):A$(I)=
A$(R):A$(R)=A$:T=FRE(0):NEXT
1390 ECLS15:MODE1
1400 FORI=0TOA:X=RND(1)*320:Y=RND(1)*200:R=RND(1)*
30+20
1410 MODE0:FCIRCLEX,Y,R:MODE1
1420 CIRCLEX,Y,R
1430 SETMSK0,A$(I):FILLX,Y
1440 POKE198,0:WAIT198,1:NEXT
1450 MODE1:ECLS15
1460 SETMSK0,"111111111111FFFF111111111111FFFF1111
11111111FFFF111111111111FFFF"
1470 FILL0,0:SIZE1,2,8,0,0
1480 FORI=0TO1
1490 FORJ=3TO0STEP-1
1500 H=INT(RND(1)*30)
1510 FORK=0TOH
1520 DUPLICATE7+J*80+K,43+I*72-K,38+J*80+K,70+I*72
-K,8+J*80+K,42+I*72-K
1530 NEXT
1540 REM HEX$0:RESUME8+J*80+K,42+I*72-K,39+J*80+K,
69+I*72-K:HEX$1
1550 REMTRAP8+J*80+K,42+I*72-K,39+J*80+K,69+I*72-K
1560 TEXT8+J*80+K+(3-LEN(STR$(H)))*4,48+I*72-K,STR
$(H)
1570 NEXT:NEXT
1580 POKE198,0:WAIT198,1
1590 ECLS15:MODE2:C=1.6:X=319:YY=199
1600 FORI=0TO160STEP2:Y=INT(I/C)
1610 BOXI,Y,X-I,YY-Y
1620 IFI>100THEN:ROLL0,110,60,210,140
1630 NEXT
1640 SIZE2,2,14,0
1650 POKE198,0:WAIT198,1
1660 ECLS15:PAGE0,0:COLOR1,0:CLS:PAGE3,3:CLS:COLOR
1,0:MODE2
1670 FORI=0TO187:PAGE(IAND1)*3,((I+1)AND1)*3:FCIRC
LE160,100,I:NEXT
1680 POKE198,0:WAIT198,1:PAGE0,0
```

Listing 2. Schluß





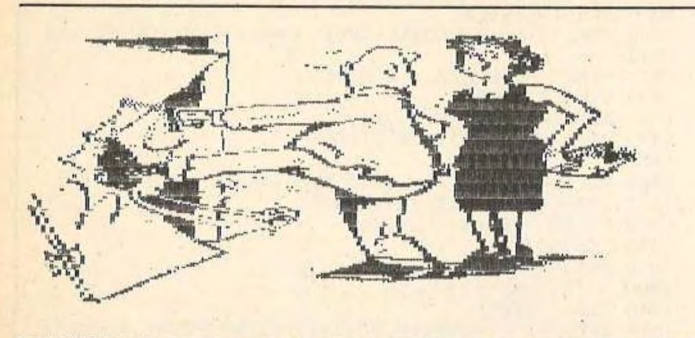


Speed-Copy für Star SG-10/15

Eine schnelle Hardcopy-Routine für Star-Drucker, die diesem noch einige Vorteile entlockt.

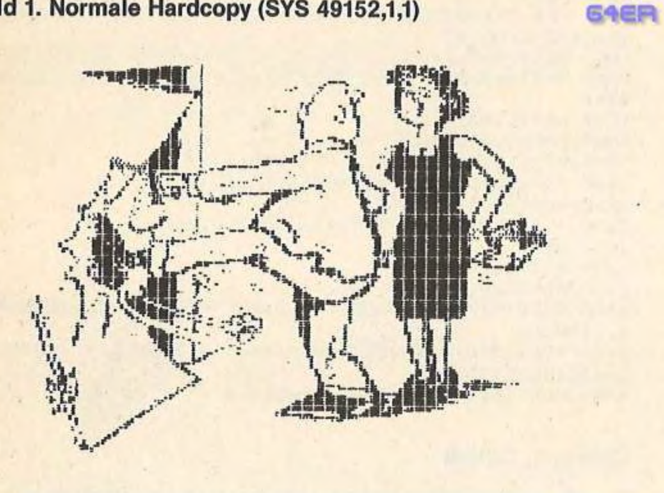
Bei diesem Programm handelt es sich um eine Hardcopy-Routine, die auf einen Star SG-10/15 (jedoch nicht SG-10C!) zugeschnitten ist. Diese Routine gleicht einen der großen Nachteile des Star aus: Weil im Grafikmodus nur unidirektional gedruckt wird, nutzt der Drucker die Zeit, die sein Druckkopf benötigt, um seine Ausgangsposition (linker Rand) zu erreichen, nicht aus.

»Speed-Copy V1.1« jedoch druckt bidirektional, wodurch eine Zeitersparnis von 25 Prozent erreicht wird. Erreicht wird dies durch einen neu definierten Zeichensatz. Trotz des bidirektionalen Druckes ist das Bild sehr genau (Bild 1).



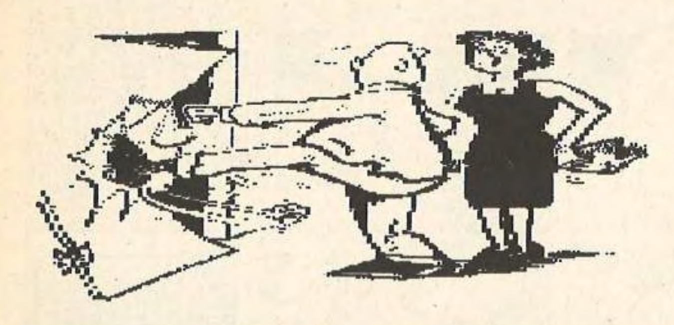
Warum nimmst du nicht den Schluessel ?

Bild 1. Normale Hardcopy (SYS 49152,1,1)



Warum nimmst du nicht den Schluessel ?

Bild 2. Normale Hardcopy (SYS 49152,1,1) mit eingeschalteter Schmalschrift



Warum nimmst du nicht den Schluessel ?

Bild 3. Normale Hardcopy (SYS 49152,1,1) mit Emphasized & Double-Strike

Der zweite und wohl größere Vorteil des Programmes ist, daß man von nun an die Grafik in Schmalschrift, hervorgehoben oder zum Beispiel im Doppeldruck drucken kann. Da nämlich ein neuer Zeichensatz definiert wird, befindet man sich beim Druck im Textmodus und kann somit die Schrift auf alle möglichen Arten verändern (Bilder 2 und 3).

Zum Programm

Bitte geben Sie das Programm »Speed-Copy V1.1« (Listing 1) mit Hilfe des MSE ein.

Das Programm ist an andere Drucker anpaßbar, sofern sie über mindestens 54 vom Benutzer frei definierbare Zeichen verfügen. Außerdem sollte der Drucker eine Matrix von 8 x 11 Punkten besitzen, Befehle zum Einstellen des linken und rechten Randes haben und bidirektional drucken können.

Das Programm druckt eine HiRes-Grafik in normaler Dichte (60 dots/inch) aus und zentriert sie in der Mitte des Blattes. Sie kann wahlweise auch invertiert dargestellt werden.

Die Bedienung

Das Programm ist absolut (,8,1) zu laden. Für den Betrieb muß zuerst ein Datenkanal zum Drucker eröffnet werden. Die logische Filenummer wird als erste Variable (X) in dem Befehl angeführt. Die Befehlssyntax lautet: `SYS 49152,X,Y`

Der Wert Y gibt die Art des Ausdruckes an (Y=0 - Invers; Y=1 - normal). Die auszudruckenden Grafiken müssen im Computer-Speicher ab Hexadezimal $2000 stehen.

Für Profis, die gegebenenfalls etwas an diesem Programm ändern möchten, ist in Listing 2 der kommentierte Quellcode abgedruckt.

(J. Knauer/dm)


```
name : speed-copy $c     c000 c0d3
------------------------------------
c000 : 20 fd ae 20 9e b7 20 c9  8a
c008 : ff a9 00 a0 20 85 c9 84  4e
c010 : ca a9 80 85 bd 20 fd ae  b2
c018 : 20 9e b7 a9 00 8d 92 c0  e3
c020 : ca 10 03 ce 92 c0 a9 18  93
c028 : 85 96 a0 13 2c a0 04 b9  ce
c030 : b7 c0 20 d2 ff 88 10 f7  1e
c038 : a2 34 a9 8b 20 d2 ff a9  bc
c040 : 04 85 9e 20 89 c0 a9 00  f8
c048 : 20 d2 ff c6 9e 10 f4 20  28
c050 : 89 c0 ca 10 e5 a9 8b 20  08
c058 : d2 ff 20 89 c0 a9 00 20  fd
c060 : d2 ff 20 89 c0 a9 00 20  05
c068 : d2 ff a0 08 20 d2 ff 88  0d
c070 : d0 fa a0 21 98 20 d2 ff  df
c078 : c8 c9 56 d0 f7 c6 96 10  05
c080 : ac a9 0d 20 d2 ff 4c cc  40
c088 : ff a9 00 85 b6 a0 07 b1  fc
c090 : c9 49 00 25 bd f0 07 a5  6d
c098 : b6 19 cb c0 85 b6 88 10  36
c0a0 : ee a5 b6 20 d2 ff 66 bd  55
c0a8 : 90 0c 66 bd a5 c9 69 08  ee
c0b0 : 85 c9 90 02 e6 ca 60 56  71
c0b8 : 21 01 2a 1b 01 24 1b 00  e5
c0c0 : 2a 1b 08 41 1b 44 51 1b  f1
c0c8 : 0d 4d 1b 80 40 20 10 08  a8
c0d0 : 04 02 01 00 00 00 00 00  16
```

Listing 1. »Speed-Copy V1.1« - Bitte mit dem MSE eingeben

```
1100 -;
1110 -;
1120 -.BA $C000
1130 -;
1140 -.GL BSOUT = $FFD2
1150 -.GL KOMMA = $AEFD
1160 -.GL BYTEX = $B79E
1170 -.GL CKOUT = $FFC9
1180 -;
1190 -;
1200 -.GL HIRES = $2000  ; GRAFIKSPEICHER
1210 -.GL GRAZG = $C9    ; ZEIGER AUF GRAFIKSPEICHER
1220 -.GL MASKE = $BD    ; BIT-TEST-MASKE
1230 -.GL SPALT = $B6    ; ERRECHNETE SPALTE
1240 -.GL ZEILN = $96    ; ZU DRUCKENDE ZEILEN
1250 -.GL SCHLE = $9E    ; SCHLEIFENZAEHLER
1260 -;
1270 -;
1280 -; *** INITIALISIERUNG ***
1290 -;
1295 -;
1300 -INIT       JSR KOMMA      ; TEST AUF KOMMA
1310 -           JSR BYTEX      ; FILENUMMER INS X-REGISTER
1320 -           JSR CKOUT      ; AUSGABEGERAET SETZEN (CMD)
1330 -;
```

Listing 2. Der kommentierte Quellcode der Hardcopy-Routine

```
1340 -          LDA #<(HIRES)  ; LOW-BYTE DER GRAFIK
1350 -          LDY #>(HIRES)  ; HIGH-BYTE DER GRAFIK
1360 -          STA GRAZG
1370 -          STY GRAZG+1
1380 -;
1390 -          LDA #$80       ; MASKE INITIALISIEREN
1400 -          STA MASKE      ;  ( %1000 0000 )
1410 -;
1420 -          JSR KOMMA      ; TEST AUF KOMMA
1430 -          JSR BYTEX      ; NORMAL/INVERS
1440 -          LDA #$00       ; NORMALE HARDCOPY
1450 -          STA EOR+1
1460 -          DEX            ; X DECREMENTIEREN
1470 -          BPL WEITER     ; WENN DER INHALT > 0 WAR, DANN OK
1480 -          DEC EOR+1      ; SONST INVERSE HARDCOPY
1490 -;
1500 -WEITER    LDA #24
1510 -          STA ZEILN      ; ZU DRUCKENDE ZEILEN
1520 -;
1530 -          LDY #19        ; 20 STEUERZEICHEN ZUR INITIALISIERUNG
1540 -.BY $2C                  ; VERSTECKTER BIT-BEFEHL
1550 -;
1560 -;
1570 -; *** HAUPTPROGRAMM ***
1580 -;
1590 -;
1600 -HPG       LDY #4         ; 5 STEUERZEICHEN ZUR UDC-DEFINITION
1610 -LOOP1     LDA CODE1,Y    ; CODE => A
1620 -          JSR BSOUT      ; UND AN DRUCKER
1630 -          DEY            ; ZAEHLER DECR.
1640 -          BPL LOOP1      ; WENN NOCH NICHT FERTIG, DANN
1650 -;
1660 -          LDX #52        ; 53 SONDERZEICHEN
1670 -LOOP2     LDA #139       ; ATTRIBUTBYTE DES UDC
1680 -          JSR BSOUT      ; AN DRUCKER SENDEN
1690 -;
1700 -          LDA #4         ; 5 SPALTEN DEF.
1710 -          STA SCHLE
1720 -LOOP3     JSR SPDEF      ; SPALTE BERECHNEN UND SENDEN
1730 -          LDA #0         ; LEERE SPALTE AN DRUCKER
1740 -          JSR BSOUT
1750 -          DEC SCHLE      ; ZAEHLER DECR.
1760 -          BPL LOOP3      ; WENN NOCH NICHT FERTIG, DANN
1770 -;
1780 -          JSR SPDEF      ; LETZTE SPALTE IM UDC
1790 -          DEX            ; EIN ZEICHEN WENIGER
1800 -          BPL LOOP2      ; 53 GESCHAFFT ?
1810 -;
1820 -          LDA #139       ; ATTRIBUTBYTE FUER 54. ZEICHEN
1830 -          JSR BSOUT
1840 -;
1860 -          JSR SPDEF      ; 1. SPALTE DES ZEICHENS
1870 -          LDA #0         ; UND EINE LEERSPALTE
1880 -          JSR BSOUT
1890 -          JSR SPDEF      ; S.O.
1895 -          LDA #0
1900 -          JSR BSOUT
1910 -;
1920 -          LDY #8         ; DIE LETZTEN 4 SPALTEN
1930 -LOOP4     JSR BSOUT      ;  DES LETZTEN ZEICHENS ( LEER )
1940 -          DEY
1950 -          BNE LOOP4
1960 -;
1970 -;
1980 -          LDY #33        ; DEFINIERTE ZEICHEN
1990 -LOOP5     TYA            ; ( ASCII 33 BIS 85 ) AUSDRUCKEN
2000 -          JSR BSOUT
2010 -          INY
2020 -          CMP #86
2030 -          BNE LOOP5
2035 -;
2040 -          DEC ZEILN      ; ZEILENZAHL DECR.
2050 -          BPL HPG        ; FERTIG ? NEIN, DANN
2070 -;
2080 -          LDA #13        ; <CR>
2090 -          JSR BSOUT      ;  SENDEN
2110 -          JMP $FFCC      ; ENDE
2120 -;
2130 -;
2140 -; *** 8-BIT-SPALTE BERECHNEN ***
2150 -;
2160 -;
2170 -SPDEF     LDA #0         ; SPALTE LOESCHEN
2180 -          STA SPALT
2190 -;
2200 -          LDY #7         ; 8 BITS
2210 -LOOP6     LDA (GRAZG),Y  ; ZUGEHOERIGES BYTE => A
2220 -EOR       EOR #$00       ; EVENTUELL INVERTIEREN
2230 -          AND MASKE      ; ENTSPRECHENDES BIT GESETZT ?
2240 -          BEQ M1         ; NEIN
2250 -;
2260 -          LDA SPALT      ; JA, DANN ENTSPRECHENDES BIT
2270 -          ORA CODE2,Y    ;  IM ZWISCHENSPEICHER FUER EINE
2280 -          STA SPALT      ;   SPALTE SETZTEN
2290 -;
2300 -M1        DEY            ; NAECHSTES BYTE BZW. BIT IN BIT-MAP
2310 -          BPL LOOP6
2320 -;
2330 -          LDA SPALT      ; BERECHNETE SPALTE SENDEN
2340 -          JSR BSOUT
2350 -;
2360 -          ROR MASKE      ; VERGLEICHSBIT IN MASKE NACH RECHTS SCHIEBEN
2370 -          BCC RETURN     ; 8 BITS BEARBEITET ? NEIN, DANN
2380 -          ROR MASKE      ; JA, DANN VERGLEICHSBIT WIEDER AN 1. POSITION
2390 -;
2400 -          LDA GRAZG      ; GRAFIKZEIGER UM 8 ERHOEHEN ( LOW-BYTE )
2410 -          ADC #8
2420 -          STA GRAZG
2430 -          BCC RETURN     ; UEBERTRAG ? NEIN. DANN
2440 -          INC GRAZG+1    ; SONST HIGH-BYTE ERHOEHEN
2450 -;
2460 -RETURN    RTS            ; ZURUECK
2480 -;
2490 -;
2500 -; *** STEUERCODES ***
2510 -;
2520 -;
2530 -CODE1     .BY 86,33,1,"*",27
2540 -.BY 1,"$",27
2550 -.BY 0,"*",27
2560 -.BY 8,"A",27
2570 -.BY 68,"Q",27
2580 -.BY 13,"M",27
2590 -;
2600 -;
2610 -CODE2     .BY 128,64,32,16,8,4,2,1
2620 -;
2630 -;
2640 -; *** ENDE ***
2650 -;
2660 -;

READY.
```

Listing 2. Der kommentierte Quellcode der Hardcopy-Routine (Schluß)

Hardcopy für MPS 801/GP 100 VC

Große Bilder im Format DIN A4 sind für den MPS 801/GP 100 VC nun kein Problem mehr. Diese Hardcopy erlaubt einen seitenfüllenden Ausdruck jeder Grafik.

Diese sehr einfach zu bedienende Hardcopy-Routine ermöglicht den Ausdruck von HiRes-Grafiken im Format DIN A4. Das Programm läuft mit den Druckern MPS 801 und Seikosha GP 100 VC sowie kompatiblen Sieben-Nadel-Druckern. An den Beispielausdrucken (Bild 1 bis 3) können Sie erkennen, wie sauber die Routine arbeitet.

Bedienungshinweise:

Das Programm »DIN-A-4-HARDCOPY« (Listing 1, bitte mit dem MSE eingeben) wird mit LOAD"DIN-A-4-HARDCOPY",8,1 nach $C000 geladen. Anschließend geben Sie bitte NEW <RETURN> ein.

Mit SYS 49152,"NAME",8

werden Grafikbilder in den Speicherbereich ab $2000 geladen.

Mit <E> können Sie das Programm verlassen, bevor der Druckvorgang begonnen hat und ein neues Bild laden.

Die Taste <R> bewirkt einen reversen Ausdruck der Grafik.

Möchten Sie die Grafik normal ausdrucken, ist nur <C> zu drücken.



Bild 1. Auch digitalisierte Bilder bereiten der Druckerroutine kein Problem

Innerhalb eines Basic-Programms kann durch SYS 49313 die Druckerroutine ohne reverse Darstellung aufgerufen werden. Die Speicherstellen $F8 bis $FE sollten dabei nicht belegt beziehungsweise gelöscht sein. (Paul Ohrem/dm)

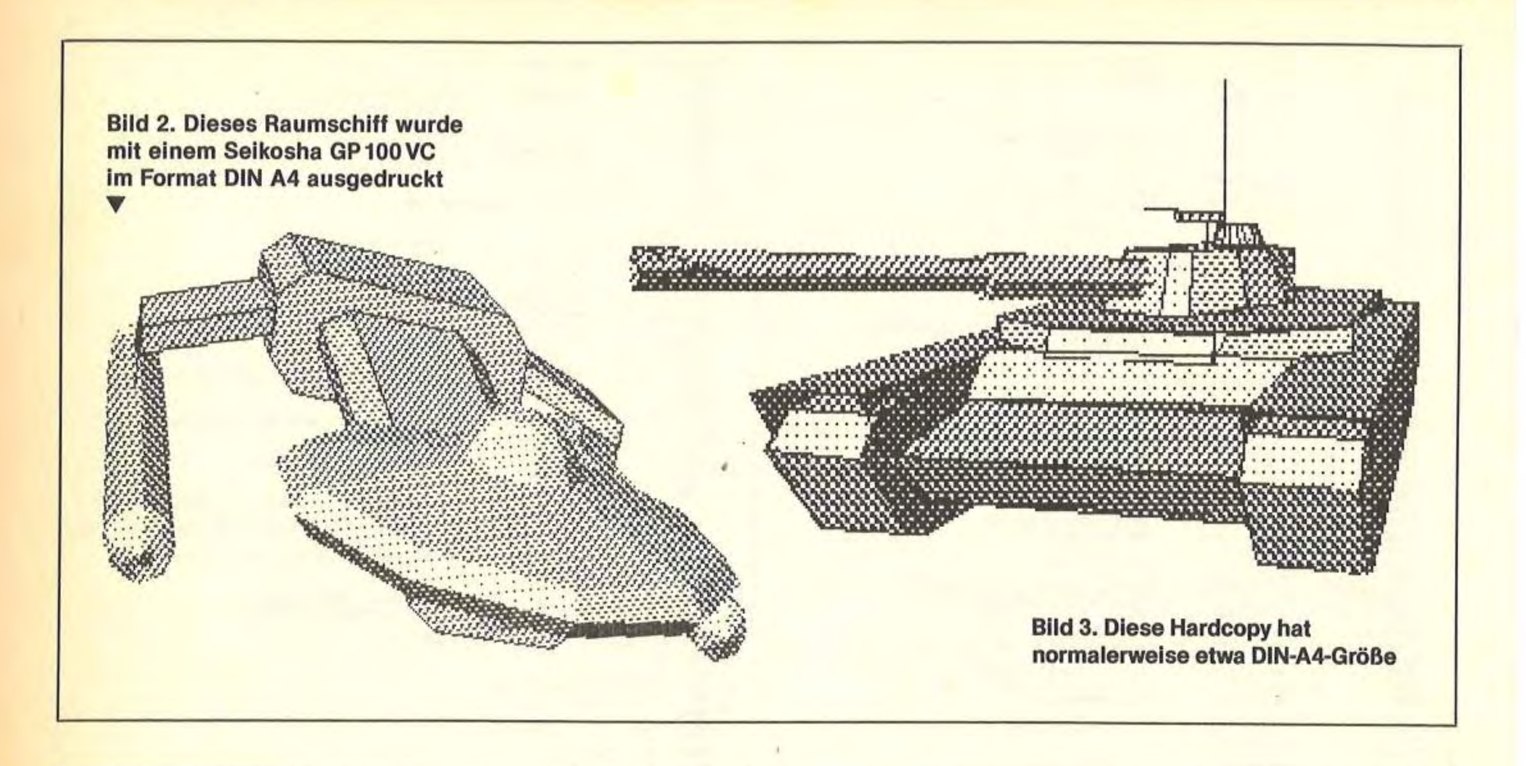


Bild 2. Dieses Raumschiff wurde mit einem Seikosha GP 100 VC im Format DIN A4 ausgedruckt ▼

Bild 3. Diese Hardcopy hat normalerweise etwa DIN-A4-Größe

```
Name : din-a-4-hardcopy  c000 c514
-----------------------------------
c000 : 20 fd ae 20 d4 e1 a0 20  ee
c008 : a2 00 a9 00 20 d5 ff a9  19
c010 : 00 20 bd ff a9 04 a2 04  dd
c018 : a0 ff 20 ba ff 20 c0 ff  1b
c020 : a2 04 20 c9 ff ad 11 d0  59
c028 : 09 b0 8d 11 d0 ad 16 d0  83
c030 : 29 ef 8d 16 d0 ad 18 d0  f3
c038 : 09 08 8d 18 d0 20 44 e5  97
c040 : a9 01 8d 20 d0 a2 03 a9  53
c048 : 04 85 fb a0 00 84 fa 84  3b
c050 : 02 a9 01 91 fa c8 c4 02  a6
c058 : d0 f9 e6 fb ca f0 05 10  c6
c060 : f2 4c 6a c0 a2 e8 86 02  ba
c068 : d0 e9 20 9f ff e0 52 d0  1b
c070 : 1d a9 00 85 22 a9 20 85  0e
c078 : 23 a0 00 a9 ff 38 f1 22  ee
c080 : 91 22 c8 d0 f6 a5 23 c9  2b
c088 : 40 d0 11 4c a1 c0 e0 43  28
c090 : d0 03 4c a1 c0 e0 45 d0  f3
c098 : d1 4c 78 c4 e6 23 4c 79  f2
c0a0 : c0 a9 05 85 fe a9 c7 85  8e
c0a8 : 02 20 a6 c4 20 b2 c4 a0  e8
c0b0 : 00 b1 fa 29 f0 85 f8 85  97
c0b8 : f9 a2 04 18 06 f8 6a 06  e4
c0c0 : f9 6a ca d0 f7 09 80 20  c5
c0c8 : d2 ff 20 d2 ff c6 02 a5  86
c0d0 : 02 c9 ff d0 d7 a9 0d 20  10
c0d8 : d2 ff a9 c7 85 02 20 a6  43
c0e0 : c4 20 b2 c4 a0 00 b1 fa  c0
c0e8 : 29 1e 4a 85 f8 85 f9 a2  4c
c0f0 : 04 18 46 f8 2a 46 f9 2a  c2
c0f8 : ca d0 f7 4a 09 80 20 d2  2c
c100 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  db
c108 : c9 ff d0 d5 a9 0d 20 d2  e9
c110 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  cc
c118 : 20 b2 c4 a0 00 b1 fa 29  a2
c120 : 01 85 f8 a0 08 b1 fa 29  82
c128 : e0 46 f8 6a 85 f8 85 f9  e1
c130 : a2 04 18 06 f8 6a 06 f9  8a
c138 : 6a ca d0 f7 09 80 20 d2  f5
c140 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  1b
c148 : c9 ff d0 cc a9 0d 20 d2  08
c150 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  0c
c158 : 20 e6 c4 20 b2 c4 a0 00  f4
c160 : b1 fa 29 3c 0a 0a 85 f8  59
c168 : 85 f9 a2 04 18 06 f8 6a  7d
c170 : 06 f9 6a ca d0 f7 4a 09  6f
c178 : 80 20 d2 ff 20 d2 ff c6  e3
c180 : 02 a5 02 c9 ff d0 d4 a9  3c
c188 : 0d 20 d2 ff a9 c7 85 02  4d
c190 : 20 a6 c4 20 b2 c4 a0 00  0c
c198 : b1 fa 29 03 85 f8 a0 08  24
c1a0 : b1 fa 29 c0 46 f8 6a 46  93
c1a8 : f8 6a 85 f8 85 f9 a2 04  10
c1b0 : 18 06 f8 6a 06 f9 6a ca  c6
c1b8 : d0 f7 09 80 20 d2 ff 20  af
c1c0 : d2 ff c6 02 a5 02 c9 ff  15
c1c8 : d0 c9 a9 0d 20 d2 ff a9  75
c1d0 : c7 85 02 20 a6 c4 20 e6  bd
c1d8 : c4 20 b2 c4 a0 00 b1 fa  b8
c1e0 : 29 78 0a 85 f8 85 f9 a2  61
c1e8 : 04 18 06 f8 6a 06 f9 6a  2d
c1f0 : ca d0 f7 4a 09 80 20 d2  24
c1f8 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  d3
c200 : c9 ff d0 d5 a9 0d 20 d2  e1
c208 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  c4
c210 : 20 b2 c4 a0 00 b1 fa 29  9a
c218 : 07 85 f8 a0 08 b1 fa 29  80
c220 : 80 0a 26 f8 a5 f8 85 f9  7a
c228 : a2 04 18 46 f8 2a 46 f9  89
c230 : 2a ca d0 f7 09 80 20 d2  ad
c238 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  13
c240 : c9 ff d0 cc a9 0d 20 d2  00
c248 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  04
c250 : 20 e6 c4 20 b2 c4 a0 00  ec
c258 : b1 fa 29 f0 85 f8 85 f9  19
c260 : a2 04 18 06 f8 6a 06 f9  ba
c268 : 6a ca d0 f7 4a 09 80 20  9a
c270 : d2 ff 20 d2 ff c6 02 a5  2e
c278 : 02 c9 ff d0 d6 a9 0d 20  a8
c280 : d2 ff a9 c7 85 02 20 a6  eb
c288 : c4 20 b2 c4 a0 00 b1 fa  68
c290 : 29 0f 85 f8 85 f9 a2 04  7c
c298 : 18 46 f8 2a 46 f9 2a ca  c9
c2a0 : d0 f7 09 80 20 d2 ff 20  97
c2a8 : d2 ff c6 02 a5 02 c9 ff  fd
c2b0 : d0 d7 a9 0d 20 d2 ff a9  64
c2b8 : c7 85 02 20 a6 c4 20 b2  3d
c2c0 : c4 a0 00 b1 fa 29 01 85  13
c2c8 : f8 a0 08 b1 fa 29 e0 46  52
c2d0 : f8 6a 85 f8 85 f9 a2 04  38
c2d8 : 18 06 f8 6a 06 f9 6a ca  ee
c2e0 : d0 f7 4a 09 80 20 d2 ff  b4
c2e8 : 20 d2 ff c6 02 a5 02 c9  33
c2f0 : ff d0 cb a9 0d 20 d2 ff  9c
c2f8 : a9 c7 85 02 20 a6 c4 20  b1
c300 : e6 c4 20 b2 c4 a0 00 b1  5b
c308 : fa 29 1e 4a 85 f8 85 f9  92
c310 : a2 04 18 46 f8 2a 46 f9  71
c318 : 2a ca d0 f7 09 80 20 d2  95
c320 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  fb
c328 : c9 ff d0 d6 a9 0d 20 d2  29
c330 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  ec
c338 : 20 b2 c4 a0 00 b1 fa 29  c2
c340 : 03 85 f8 a0 08 b1 fa 29  a4
c348 : c0 46 f8 6a 46 f8 6a 85  98
c350 : f8 85 f9 a2 04 18 06 f8  e9
c358 : 6a 06 f9 6a ca d0 f7 4a  39
c360 : 09 80 a6 fe e0 00 d0 02  88
c368 : 29 87 20 d2 ff 20 d2 ff  03
c370 : c6 02 a5 02 c9 ff d0 c0  42
c378 : a9 0d 20 d2 ff a6 fe e0  fd
c380 : 00 d0 03 4c 78 c4 a9 c7  17
c388 : 85 02 20 a6 c4 20 e6 c4  5e
c390 : 20 b2 c4 a0 00 b1 fa 29  1a
c398 : 3c 0a 0a 85 f8 85 f9 a2  f5
c3a0 : 04 18 06 f8 6a 06 f9 6a  e5
c3a8 : ca d0 f7 09 80 20 d2 ff  4e
c3b0 : 20 d2 ff c6 02 a5 02 c9  fb
c3b8 : ff d0 d5 a9 0d 20 d2 ff  e7
c3c0 : a9 c7 85 02 20 a6 c4 20  79
c3c8 : b2 c4 a0 00 b1 fa 29 07  aa
c3d0 : 85 f8 a0 08 b1 fa 29 80  93
c3d8 : 0a 26 f8 a5 f8 85 f9 a2  d1
c3e0 : 04 18 46 f8 2a 46 f9 2a  b2
c3e8 : ca d0 f7 4a 09 80 20 d2  1c
c3f0 : ff 20 d2 ff c6 02 a5 02  cb
c3f8 : c9 ff d0 cb a9 0d 20 d2  97
c400 : ff a9 c7 85 02 20 a6 c4  bc
c408 : 20 e6 c4 20 b2 c4 a0 00  a4
c410 : b1 fa 29 78 0a 85 f8 85  53
c418 : f9 a2 04 18 06 f8 6a 06  44
c420 : f9 6a ca d0 f7 09 80 20  25
c428 : d2 ff 20 d2 ff c6 02 a5  e6
c430 : 02 c9 ff d0 d6 a9 0d 20  60
c438 : d2 ff a9 c7 85 02 20 a6  a3
c440 : c4 20 b2 c4 a0 00 b1 fa  20
c448 : 29 0f 85 f8 85 f9 a2 04  34
c450 : 18 46 f8 2a 46 f9 2a ca  81
c458 : d0 f7 4a 09 80 20 d2 ff  2c
c460 : 20 d2 ff c6 02 a5 02 c9  ab
c468 : ff d0 d6 a9 0d 20 d2 ff  d7
c470 : 20 e6 c4 c6 fe 4c a5 c0  78
c478 : ad 11 d0 29 9f 8d 11 d0  53
c480 : ad 16 d0 29 ef 8d 16 d0  f7
c488 : ad 18 d0 29 f7 8d 18 d0  88
c490 : a9 0f 20 d2 ff a9 00 85  7c
c498 : fc 85 fd 20 cc ff 20 44  b0
c4a0 : e5 a9 04 4c c3 ff a2 04  b3
c4a8 : bd f2 c4 20 d2 ff ca 10  8c
c4b0 : f7 60 a5 02 a8 4a 4a 4a  1c
c4b8 : aa bd f7 c4 85 fb 8a 29  8c
c4c0 : 03 aa bd 10 c5 85 fa 98  2f
c4c8 : 29 07 18 65 fa 85 fa a5  3b
c4d0 : fc 18 65 fa 85 fa 90 02  07
c4d8 : e6 fb a5 fd 18 65 fb 85  8c
c4e0 : fb 90 02 e6 fb 60 a5 fc  d4
c4e8 : 18 69 08 85 fc 90 02 e6  92
c4f0 : fd 60 0f 00 10 1b 08 20  1b
c4f8 : 21 22 23 25 26 27 28 2a  28
c500 : 2b 2c 2d 2f 30 31 32 34  30
c508 : 35 36 37 39 3a 3b 3c 3e  38
c510 : 00 40 80 c0 08 04 00 01  0b
```

Listing 1. DIN-A4-Hardcopy für GP 100 VC/MPS 801. Bitte mit dem MSE eingeben

Der Relativator

Daß das Diskettenlaufwerk VC-1541 die Möglichkeit bietet, relative Dateien zu verwalten, ist schon lange bekannt. Daß der Normalverbraucher bei seinem Programm trotzdem auf die sequentielle Datei zurückgreift, liegt sicherlich an der normalerweise aufwendigen Programmierung der relativen Dateien. Der Relativator macht damit jedoch Schluß.

In manchen Basic-Erweiterungen ist der Befehl RECORD enthalten, mit dem es möglich ist, einen bestimmten Datensatz anzuwählen. Die Hauptarbeit nimmt dieses Kommando aber nicht ab.

Da in einer relativen Datei alle Datensätze gleich lang sind, müssen kürzere Felder vom Programm mit Leerzeichen aufgefüllt werden. Das kostet Zeit und Speicherplatz. Der Relativator nimmt diese Arbeit ab. Dazu muß nur angegeben werden, welche Struktur ein Datensatz haben soll. Dies geschieht mit dem neuen RLEN-Befehl:

`RLEN l1,l2,...,ln,0...`

l1 bis ln sind dabei die Längen der einzelnen Felder. RLEN 10,4,0 zum Beispiel bedeutet, daß jeder Datensatz zwei Felder (zehn und vier Zeichen Länge) hat. Die Null schließt den Befehl ab. Der Computer springt, sobald er auf den Wert 0 trifft, zum nächsten Befehl. Dadurch ist der Befehl flexibler, wenn zum Beispiel der Datensatzaufbau aus DATA-Zeilen gelesen wird:

`RLEN L0,L1,L2,L3,L4,L5,L6,L7,L8,L9,0`

Durch diesen Befehl werden maximal zehn Felder definiert. Wäre die Variable L4 gleich Null, so werden nur vier Felder definiert (mit den Längen L0 bis L3).

Nachdem die Struktur festgelegt ist, kann die Datei eröffnet werden. Dies geschieht mit dem Befehl ROPEN:

`ROPEN "name"`

Dieser Befehl ersetzt die beiden Befehle:

```
OPEN 14,8,14,"name,L,"+chr$(gesamtlänge)
OPEN 15,8,15
```

Entsprechend steht der Befehl

`RCLOSE für CLOSE 14,15.`

Um der Fehlermeldung »RECORD NOT PRESENT« vorzubeugen, sollte man nach dem ersten Öffnen einer Datei den voraussichtlich letzten Datensatz beschreiben. Das geht sehr einfach mit dem REND-Befehl.

`REND n`

beschreibt alle Datensätze mit CHR$(255). Bei großem »n« kann dies eine Zeitlang dauern.

Um komfortabel mit der Datei arbeiten zu können, gibt es die Befehle:

```
RPUT n,v1$,v2$,...,vn$...
RGET n,v1$,v2$,...,vn$...
```

Mit RPUT werden die Inhalte der Stringvariablen v1$ bis vn$ als n-ter Datensatz auf Diskette geschrieben.


```
programm : relativator       c000 c3cc
--------------------------------------

c000 : 4c 06 c0 4c 11 c0 a9 1c  ff
c008 : a0 c0 8d 08 03 8c 09 03  2b
c010 : 60 a9 e4 a0 a7 8d 08 03  9f
c018 : 8c 09 03 60 20 73 00 c9  27
c020 : 52 f0 06 20 79 00 4c e7  09
c028 : a7 a5 7a a4 7b 85 f7 84  a2
c030 : f8 a2 00 86 02 bd 7f c0  d8
c038 : f0 0c 20 73 00 dd 7f c0  13
c040 : d0 19 e8 4c 35 c0 a5 02  54
c048 : 0a aa bd 9a c0 85 f9 e8  5c
c050 : bd 9a c0 85 fa 20 73 00  ba
c058 : 6c f9 00 a5 f7 a4 f8 85  09
c060 : 7a 84 7b e6 02 e8 bd 7f  35
c068 : c0 d0 fa e8 bd 7f c0 d0  e8
c070 : c4 a5 f7 a4 f8 85 7a 84  48
c078 : 7b 20 79 00 4c e7 a7 9f  44
c080 : 00 a0 00 a1 00 50 55 54  85
c088 : 00 c3 00 45 43 b0 44 00  dd
c090 : 80 00 9b 00 45 41 43 48  f3
c098 : 00 00 ac c0 08 c1 39 c2  d4
c0a0 : b6 c1 15 c1 79 c1 98 c1  40
c0a8 : 01 c2 a2 c2 20 9e ad 20  f9
c0b0 : a3 b6 86 f8 84 f9 85 fa  93
c0b8 : a5 fa 18 69 04 20 7d b4  ae
c0c0 : a0 00 b1 f8 91 62 c8 c4  c5
c0c8 : fa d0 f7 a9 2c 91 62 c8  c8
c0d0 : a9 4c 91 62 c8 a9 2c 91  fe
c0d8 : 62 c8 ad cc c3 91 62 a5  41
c0e0 : 61 a6 62 a4 63 20 bd ff  f0
c0e8 : a9 0e a2 08 a0 0e 20 ba  b2
c0f0 : ff 20 c0 ff a9 00 20 bd  c6
c0f8 : ff a9 0f a2 08 a0 0f 20  e6
c100 : ba ff 20 c0 ff 4c ae a7  46
c108 : a9 0e 20 c3 ff a9 0f 20  03
c110 : c3 ff 4c ae a7 a9 00 85  8f
c118 : 02 8d cc c3 20 9e b7 8a  77
c120 : f0 1c a6 02 9d cd c3 e8  31
c128 : 86 02 18 6d cc c3 8d cc  1e
c130 : c3 90 05 a2 0f 4c 3a a4  57
c138 : 20 fd ae 4c 1c c1 a6 02  fa
c140 : 9d cd c3 20 f8 a8 4c ae  1c
c148 : a7 a9 00 85 fb a9 05 20  d6
c150 : 7d b4 a2 0f 20 c9 ff a9  55
c158 : 50 20 d2 ff a9 0e 20 d2  9e
c160 : ff a5 14 20 d2 ff a5 15  29
c168 : 20 d2 ff a5 fb 20 d2 ff  b2
c170 : a9 0d 20 d2 ff 20 cc ff  36
c178 : 60 20 8a ad 20 f7 b7 20  21
c180 : 79 00 f0 0e 20 fd ae 20  e4
c188 : 9e b7 86 fb 20 4d c1 4c  2f
c190 : 95 c1 20 49 c1 4c ae a7  c0
c198 : 20 8a ad 20 f7 b7 20 49  bd
c1a0 : c1 a2 0e 20 c9 ff a9 ff  7d
c1a8 : 20 d2 ff a9 0d 20 d2 ff  83
c1b0 : 20 cc ff 4c ae a7 20 8a  7d
c1b8 : ad 20 f7 b7 20 49 c1 a2  03
c1c0 : 00 86 02 a2 0e 20 c9 ff  e1
c1c8 : a6 02 bd cd c3 f0 29 85  0c
c1d0 : f7 20 fd ae 20 9e ad 20  1a
c1d8 ! a3 b6 86 f8 84 f9 85 fa  bb
c1e0 : a0 00 c4 fa b0 03 b1 f8  ed
c1e8 : 2c a9 20 20 d2 ff c8 c6  d3
c1f0 : f7 d0 ef e6 02 4c c8 c1  51
c1f8 : 20 cc ff 20 f8 a8 4c ae  e6
c200 : a7 20 8a ad 20 f7 b7 20  f0
c208 : 49 c1 a2 0e 20 c6 ff a2  1a
c210 : 00 bd cd c3 f0 1d a8 a9  c8
c218 : 22 20 d2 ff 20 cf ff 20  c0
c220 : d2 ff 88 d0 f7 a9 22 20  c4
c228 : d2 ff a9 0d 20 d2 ff e8  70
c230 : 4c 11 c2 20 cc ff 4c ae  15
c238 : a7 20 8a ad 20 f7 b7 20  28
c240 : 49 c1 a2 0e 20 c6 ff a2  52
c248 : 00 86 02 a6 02 bd cd c3  ae
c250 : f0 47 85 f7 20 7d b4 a5  50
c258 : 62 a4 63 85 f8 84 f9 a0  73
c260 : 00 20 cf ff 91 f8 c8 c4  f2
c268 : f7 d0 f6 88 b1 f8 c9 20  e0
c270 : d0 05 c6 f7 4c 6b c2 20  df
c278 : fd ae 20 8b b0 a6 0d d0  5c
c280 : 03 4c 99 ad 85 fa 84 fb  00
c288 : a2 02 a0 02 b5 f7 91 fa  eb
c290 : ca 88 10 f8 e6 02 4c 4b  08
c298 : c2 20 cc ff 20 f8 a8 4c  a2
c2a0 : ae a7 a9 00 85 12 20 9e  33
c2a8 : b7 86 14 20 fd ae 20 9e  be
c2b0 : b7 86 15 a4 14 18 20 f0  e9
c2b8 : ff 20 fd ae 20 9e ad 20  0a
c2c0 : 21 ab 20 fd ae 20 9e b7  54
c2c8 : 86 f7 8a 20 7d b4 86 f8  7a
c2d0 : 84 f9 38 20 f0 ff 86 14  b4
c2d8 : 84 15 20 fd ae 20 8b b0  2a
c2e0 : a6 0d d0 03 4c 99 ad 85  f5
c2e8 : fd 84 fe a0 02 a2 02 b1  9c
c2f0 : fd 95 fa ca 88 10 f8 a4  06
c2f8 : fa b1 fb 91 f8 88 10 f9  04
c300 : a6 14 a4 15 18 20 f0 ff  c2
c308 : a6 f7 e8 a9 20 20 d2 ff  67
c310 : ca d0 fa a6 14 a4 15 18  c1
c318 : 20 f0 ff a0 ff c8 c4 fa  13
c320 : f0 08 b1 f8 20 d2 ff 4c  d1
c328 : 1d c3 a5 12 d0 57 a9 a4  8a
c330 : 20 d2 ff 20 24 e1 c9 00  36
c338 : f0 f9 85 02 c9 5f f0 2e  7e
c340 : c9 14 f0 31 29 80 d0 19  82
c348 : a5 02 c9 20 90 30 c9 5f  d5
c350 : b0 2c a4 fa c4 f7 f0 a8  c0
c358 : c8 84 fa 88 91 f8 4c 00  44
c360 : c3 a5 02 c9 c1 90 17 c9  40
c368 : db b0 13 4c 52 c3 a9 00  d4
c370 : 85 fa 4c 00 c3 a5 fa f0  bd
c378 : 02 c6 fa 4c 00 c3 a9 ff  ea
c380 : 85 12 4c 00 c3 a0 00 a5  ae
c388 : fa 91 fd c8 a5 f8 91 fd  48
c390 : c8 a5 f9 91 fd 20 fd ae  12
c398 : a9 01 20 7d b4 a5 61 a6  c5
c3a0 : 62 a4 63 85 f9 86 fa 84  a7
c3a8 : fb a0 00 a5 02 91 62 20  1f
c3b0 : 8b b0 a6 0d d0 03 4c 99  68
c3b8 : ad 85 f7 84 f8 a2 02 a0  a4
c3c0 : 02 b5 f9 91 f7 ca 88 10  65
c3c8 : f8 4c ae a7 00 00 00 00  87
```

Listing »RELATIVATOR«. Das Programm erleichtert die Verarbeitung relativer Files durch nur sieben neue Befehle.

Entsprechend liest der Befehl RGET den n-ten Datensatz in die Variablen v1$ bis vn$.

Bei beiden Befehlen müssen mindestens soviele Variablen angegeben werden, wie der Datensatz Felder hat. Überzählige Variablen werden übersprungen.

Beim Schreiben mit RPUT werden alle Felder mit Leerzeichen aufgefüllt. Diese Leerzeichen werden beim Einlesen mit RGET wieder abgeschnitten.

Alle Befehle des Relativators arbeiten im Direktmodus. Daher kann man sich eine bereits angelegte Datei auch im Direktmodus ansehen. Zuerst müssen der RLEN- und der ROPEN-Befehl gegeben werden, dann kann man sich jeden Datensatz mit dem RLIST-Befehl ansehen:

```
RLIST n
```

Durch diesen Befehl wird der n-te Datensatz auf dem Bildschirm ausgegeben. Jedes Feld wird in eine neue Zeile geschrieben, in Anführungszeichen eingeschlossen. Bei RLIST werden die Auffüll-Leerzeichen nicht abgeschnitten.

Der Vollständigkeit halber ist auch der RECORD-Befehl enthalten:

```
RECORD n oder RECORD n,b
```

Er positioniert auf das b-te Byte den n-ten Datensatz. Von dort können dann mit GET #14,A$ einzelne Zeichen aus dem Datensatz gelesen werden.

Bildschirmmasken kann man einfach mit dem REACH-Befehl programmieren:

```
REACH x,y,s$,l,v$,a$
```

X oder Y geben die Position an, wo die Eingabe erfolgen soll. Dort wird der Inhalt der Variablen s$ ausgegeben, ein 1 Zeichen langes Feld gelöscht, der Inhalt der Variablen v$ ausgegeben und eine maximal l Zeichen lange Eingabe erwartet. Dabei erscheint kein Cursor, sondern ein Strich.

Mit der Taste DEL kann dabei das letzte Zeichen gelöscht werden und mit der Taste »Pfeil nach links« kann die gesamte Eingabe gelöscht werden. Erlaubt sind bei der Eingabe die Zeichen ASCII 32 bis ASCII 94 (von Leertaste bis »Pfeil nach oben«) und ASCII 193 bis ASCII 219 (Großbuchstaben).

Wird ein Zeichen eingegeben, das nicht erlaubt ist (zum Beipiel Cursortasten) so wird die bisherige Eingabe in die Variable v$ gespeichert und das Zeichen, das zum Abbruch führte in a$. Durch Abfrage von a$ im Programm ist es also leicht möglich, mit den Cursortasten in einer Eingabemaske herumzuwandern. Von Vorteil ist dabei, daß der Inhalt der Eingabevariablen beim REACH-Befehl mit ausgegeben wird.

Da auch der REACH-Befehl im Direktmodus benutzt werden kann, kann man leicht mit ihm experimentieren.

Der letzte Befehl der Erweiterung ist der einfachste:

```
ROFF
```

Dieser Befehl dient dazu, den Relativator auszuschalten. Eingeschaltet werden kann er dann wieder, wie auch nach dem Laden mit SYS 49152.

Eingabehinweise:

Der Relativator (siehe Listing) wird mit dem MSE eingegeben. Danach kann er mit LOAD"RELATIVATOR",8,1 geladen werden. Nach dem Laden sollte man NEW benutzen, da sonst schnell »OUT OF MEMORY« gemeldet wird.

Gestartet wird er dann mit SYS49152.

Befehlsübersicht

RLEN l1,l2,...ln,0	Struktur festlegen
ROPEN"name"	File öffnen
RCLOSE	File schließen
REND n	n-ten Datensatz belegen
RPUT n,v1$,...,vn$	Datensatz schreiben
RGET n,v1$,...,vn$	Datensatz lesen
RLIST n	Datensatz ansehen
RECORD n,b	auf Zeichen positionieren
REACH x,y,s$,l,v$,a$	vom Bildschirm einlesen
ROFF	Relativator aus

(M. Stecher/og)

Von LowRes nach HiRes

Hardcopies von LowRes-Bildschirmen mit selbstdefiniertem Zeichensatz? Kein Problem, wenn Sie die Grafik in ein HiRes-Bild umwandeln. Dann läßt es sich problemlos mit jedem beliebigen Hardcopy-Programm ausdrucken.

Wer hat nicht schon versucht, eine Hardcopy einer Bildschirmgrafik zu machen, um enttäuscht festzustellen, daß es sich um selbstdefinierte Zeichen handelt? Nur nicht aufgeben, sondern »LOW-HIRES« (siehe Listing) mit dem MSE abtippen. Mit SYS 52992 wird die Routine in den Interrupt eingebunden. Mit <F7> legt das Programm den momentanen LowRes-Bildschirm, in HiRes-Daten umgewandelt, in der ersten Grafikseite (ab $2000) ab. Danach kann sie sofort mit Hi-Eddi oder dem Hardmaker aus Ausgabe 4/86 bearbeitet und ausgedruckt werden. Wenn Sie die Grafik kontrollieren wollen, geben Sie folgende Zeile ein:

```
1a=53272:b=53265:c=peek(a):d=peek(b):poke a,24: poke
b,59:wait198,0:poke a,c:poke b,d
```

Beim Start mit RUN wird in die Grafikseite umgeschaltet (richtig, die Farben sehen wirr aus), mit einer beliebigen Taste kommt man wieder in den Text-Modus.

(M. Klingemann/S. von Schickfus/og)

```
programm : low-->hires      cf00 cfd9
--------------------------------------

cf00 : 78 a9 0d 8d 8f 02 a9 cf   91
cf08 : 8d 90 02 58 60 a5 cb c9   5f
cf10 : 03 f0 03 4c 48 eb ad 00   70
cf18 : dd 49 ff 29 03 a8 88 30   b7
cf20 : 0e a2 07 bd ca cf 18 69   57
cf28 : 40 9d ca cf ca d0 ef a9   2a
cf30 : 00 8d ff 90 85 fb ad 88   09
cf38 : 02 85 fc a9 ff 85 24 a9   81
cf40 : 3f 85 25 ad 18 d0 29 0e   0a
cf48 : 18 6a a8 b9 ca cf 85 fe   36
cf50 : a9 ff 85 fd 78 a9 33 85   c6
cf58 : 01 a0 00 b1 fb 18 0a 2e   e5
cf60 : ff 90 0a 2e ff 90 0a 2e   f9
cf68 : ff 90 18 65 fd 85 22 ad   52
cf70 : ff 90 65 fe 85 23 a0 08   f4
cf78 : b1 22 91 24 88 d0 f9 a9   6d
cf80 : 00 8d ff 90 e6 fb d0 08   fa
cf88 : e6 fc a5 fc c9 08 f0 10   b6
cf90 : a5 24 18 69 08 85 24 a5   03
cf98 : 25 69 00 85 25 4c 5b cf   e4
cfa0 : a9 37 85 01 a9 40 85 fc   13
cfa8 : a9 00 85 fb 85 fd a9 20   61
cfb0 : 85 fe b1 fb 91 fd e6 fb   3d
cfb8 : e6 fd d0 f6 e6 fc e6 fe   a0
cfc0 : a5 fc c9 60 d0 ec 58 4c   d0
cfc8 : 48 eb ff 07 cf d7 1f 27   6d
cfd0 : 2f 37 00 00 00 00 00 00   9b
cfd8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   d9
```

Listing. »LowRes → HiRes« wandelt Textbildschirme in Grafikbildschirme um

Checksummer 64 V3

Der Checksummer 64 V3 überprüft jede Basic-Zeile direkt nach der Eingabe, erkennt Fehleingaben sowie Vertauschungen von Ziffern und erspart eine aufwendige Fehlersuche.

Der Checksummer 64 V3 (Listing) ist ein kleines Maschinenprogramm, das Sie sofort unterrichtet, ob Sie die jeweilige Programmzeile korrekt eingegeben haben.

So gehen Sie vor:

1. Programm abtippen und speichern.

2. Starten mit RUN.

3. Nach kurzer Zeit sehen Sie am Bildschirm: »CHECKSUMMER 64, CHECKSUMMER AKTIVIERT, AUSSCHALTEN MIT POKE 1,55, ANSCHALTEN MIT POKE 1,53, READY«.

4. Einschalten des Checksummers 64 V3 mit POKE 1,53.

5. Test: Geben Sie in einer freien Zeile ein: »1 REM« und drücken die <RETURN>-Taste. Am Bildschirm oben links sollten Sie die Prüfsumme <63> sehen.

6. Geben Sie ein Listing aus unserem Heft ein. Nach jeder Zeile wird die Zahl, die im Listing in Klammern < > steht, in den Bildschirm eingeblendet. Stimmen die Zahlen nicht überein, so liegt vermutlich ein Eingabefehler vor.

Die Zahl in den Klammern, und auch die Klammern selbst, dürfen beim Abtippen nicht eingegeben werden!

7. Der Checksummer 64 V3 bemerkt auch Vertauschungen von Zahlen und Buchstaben, aber nicht das Fehlen (oder Hinzufügen) von Leerzeichen.

8. Unsere Basic-Listings enthalten keine Steuerzeichen mehr. Diese werden ersetzt durch Klartext und stehen zwischen geschweiften Klammern. Deshalb sind weder die Klammern noch das was dazwischensteht, abzutippen, sondern die in Tabelle 1 aufgeführten Tasten zu drücken. Auf Ihrem Bildschirm erhalten Sie dann wieder die entsprechenden Grafikzeichen.

9. Alle Grafikzeichen werden ebenfalls ersetzt durch unterstrichene oder überstrichene Großbuchstaben.

Unterstrichene Buchstaben bedeuten, daß Sie die <SHIFT>-Taste und den angegebenen Buchstaben drücken müssen, überstrichene jedoch die Commodore-Taste (CBM) oder (<C= >) mit dem Buchstaben.

Auch hier erhalten Sie am Bildschirm das entsprechende Grafikzeichen und nicht etwa das im Listing erkennbare Zeichen.

Die Leerzeichen zwischen den einzelnen Basic-Befehlen können beim Abtippen entfallen (ohne Einfluß auf die Checksumme zu nehmen). Dies ist besonders bei speicherkritischen Programmen wichtig. Ebenso müssen Zeilen, die mehr als 80 Zeichen pro Zeile enthalten, mit den bekannten Abkürzungen für die Basic-Befehle (siehe auch das Handbuch zum C 64, Anhang D, Seite 130) eingegeben werden.

Sie können die Programme auch weiterhin ohne den Checksummer eintippen. (F. Lonczewski/gk)

Hinweis: {13 SPACE} bedeutet 13mal die Leertaste drücken

```
9 REM ********************************
10 PRINT"{CLR,11SPACE,RVSON}CHECKSUMMER 64
   V3{RVOFF}"
11 PRINT"{2DOWN,9SPACE}EINEN MOMENT, BITTE
   ..."
12 FOR I=828 TO 864:READ A:POKE I,A:PS=PS+
   A+1:NEXT I
13 IF PS<>5802 THEN PRINT"PRUEFSUMMENFEHLE
   R IN ZEILEN 20-22":END
14 SYS 828:PS=0:FOR I=58464 TO 58583:READ
   A:POKE I,A:PS=PS+A+1:NEXT I
15 IF PS<>16267 THEN PRINT"PRUEFSUMMENFEHL
   ER IN ZEILEN 22-30":END
16 POKE 1,53:POKE 42289,96:POKE 42290,228
17 PRINT"{4DOWN,9SPACE}CHECKSUMMER AKTIVIE
   RT."
18 PRINT"{2DOWN}AUSSCHALTEN : POKE1,55"
19 PRINT"{DOWN}ANSCHALTEN{2SPACE}: POKE1,5
   3":NEW
20 DATA 169,0,133,254,162,1,189,93,3,133,2
   55,160,0,177,254
21 DATA 145,254,136,208,249,230,255,165,25
   5,221,95,3,208,238,202
22 DATA 16,230,96,160,224,192,0,160,2,169,
   0,170,133,254,177
23 DATA 95,240,40,201,32,208,3,200,208,245
   ,133,255,138,41,7
24 DATA 170,240,14,72,165,255,24,42,105,0,
   202,208,249,133,255
25 DATA 104,170,232,165,255,24,101,254,133
   ,254,76,111,228,192,4
26 DATA 48,219,198,214,165,214,72,162,3,16
   9,32,157,1,4,189
27 DATA 212,228,32,210,255,208,12,0,92,72,
   32,201,255,170,104
28 DATA 144,1,138,96,202,16,228,166,254,16
   9,0,32,205,189,169
29 DATA 62,32,210,255,104,133,214,32,108,2
   29,169,141,32,210,255
30 DATA 76,128,164,9,60,18,19
```


Der Checksummer 64 V3 erkennt auch Vertauschungen von Zahlen

CTRL steht für Control-Taste, so bedeutet {CTRL+A}, daß Sie die Control-Taste und die Taste »A« drücken müssen. Im folgenden steht:

{DOWN}	Taste neben rechtem Shift, Cursor unten
{UP}	Shift-Taste & Taste neben rechtem Shift; Cursor hoch
{CLR}	Shift-Taste & 2. Taste ganz rechts oben
{INST}	Shift-Taste & Taste ganz rechts oben
{HOME}	2. Taste von ganz rechts oben
{DEL}	Taste ganz rechts oben
{RIGHT}	Taste ganz rechts unten
{LEFT}	Shift-Taste & Taste unten rechts
{SPACE}	Leertaste
{SHFT-SPCE}	Shift-Taste & Leertaste
{F1} bis {F8}	Funktionstasten
{RETURN}	Shift-Taste & Return
{BLACK}	Control-Taste & 1
{WHITE}	Control-Taste & 2
{RED}	Control-Taste & 3
{CYAN}	Control-Taste & 4
{PURPLE}	Control-Taste & 5
{GREEN}	Control-Taste & 6
{BLUE}	Control-Taste & 7
{YELLOW}	Control-Taste & 8
{RVSON}	Control-Taste & 9
{RVOFF}	Control-Taste & 0
{ORANGE}	Commodore-Taste & 1
{BROWN}	Commodore-Taste & 2
{LIG.RED}	Commodore-Taste & 3
{GREY 1}	Commodore-Taste & 4
{GREY 2}	Commodore-Taste & 5
{LIG.GREEN}	Commodore-Taste & 6
{LIG.BLUE}	Commodore-Taste & 7
{GREY 3}	Commodore-Taste & 8

Tabelle 1. Die Steuerbefehle in den Listings

MSE – Abtippen sicher und leicht gemacht

Ähnlich wie der Checksummer ist auch der MSE ein leicht zu bedienendes Hilfsmittel bei der Eingabe von Listings, diesmal jedoch bei reinen Maschinensprache-Programmen.

Im Gegensatz zum »Checksummer« aber ist die Eingabe nicht ohne den MSE möglich. Der MSE verringert die Tipparbeit um ein Drittel und schließt Fehleingaben vollkommen aus. Außerdem können Sie die Werte blind eingeben, ohne andauernd auf den Bildschirm schauen zu müssen. Dies wird durch akustische Meldungen realisiert.

MSE ist ein Maschinensprache-Editor, mit dem ein Vertippen ausgeschlossen ist. Eine abgetippte Zeile wird nur angenommen, wenn sie richtig ist. Eine Checksumme am Ende jeder Zeile prüft, ob die richtigen Werte in der richtigen Zeile an der richtigen Stelle stehen. Wenn nicht, ertönt ein Warnsignal, und man beseitigt den Fehler.

War die Zeile korrekt, erklingt ein Gong, und die nächste Zeilennummer wird ausgegeben. Damit ist also auch »blindes« Eintippen möglich; Sie können sich voll auf den Text konzentrieren.

So arbeitet man mit MSE

Laden und starten Sie MSE. Zuerst werden der Programmname und die Start- und Endadresse erfragt. **Diese Angaben entnehmen Sie dem Kopf des jeweiligen abgedruckten Listings.** Der MSE meldet sich dann mit der Zeilennummer der ersten Zeile.

Wenn Sie die Zeile richtig eingegeben haben, erscheint die nächste Zeilennummer und so weiter bis zum Ende. Zum Schluß wird das fertige Programm mit <CTRL+S> auf Diskette oder Kassette gespeichert. Dazu sind keine weiteren Angaben mehr erforderlich. Das Programm kann dann ganz normal wieder geladen und gestartet werden. Wenn Sie nicht alles auf einmal tippen wollen, können Sie jederzeit unterbrechen und den eingetippten Teil mit <CTRL+S> speichern. Wollen Sie weiterarbeiten, laden und starten Sie MSE wieder.

Geben Sie auf die Frage nach der Startadresse aber jetzt <L> ein, um Ihr Teilprogramm zu laden. Jetzt können Sie mit <CTRL+N> die Adresse eingeben, an der Sie weitertippen müssen. Wenn Sie sich nicht gemerkt haben, wie weit Sie gekommen sind, geben Sie nach dem Laden <CTRL+M> ein.

Auf die Frage nach der Startadresse antworten Sie mit der Anfangsadresse, die links in der Kopfzeile auf dem Bildschirm steht. Nun wird Ihr Programm aufgelistet. Mit <SPACE> wird das Listen fortgesetzt, mit <STOP> abgebrochen. Das Ende Ihres Programmteils erkennen Sie sehr einfach daran, daß nur noch der Wert »AA« in der Zeile steht. Die Adresse dieser Zeile müssen Sie anschließend mit <CTRL+N> eingeben. Das Programm ist nur mit <RUN/STOP+RESTORE> zu verlassen. Speichern Sie aber vorher unbedingt immer Ihren Text.

Hinweise zum Abtippen

Vor dem Abtippen oder späteren Wiederladen des MSE-Laders müssen Sie unbedingt folgende Zeile eingeben:

POKE 43,1: POKE 44,32: POKE 8192,0: NEW

Den MSE-Lader brauchen Sie nur einmal. Nach erfolgreichem Abtippen und Starten mit RUN geht der Lader verloren, und es wird das endgültige Programm MSE V1.0 erzeugt. So gehen Sie vor:

Starten Sie das Programm mit RUN. Fehlerhafte Zeilen werden angezeigt und müssen korrigiert werden, bis der Lader zum »READY« durchläuft. Jetzt müssen Sie das fertige MSE-Programm speichern. Dazu brauchen Sie nur <RETURN> zu drücken, weil die erforderlichen Angaben schon auf dem Bildschirm stehen. (Kassettenbesitzer müssen in Zeile 343 die letzte Zahl in »1« abändern.) Ab jetzt können Sie »MSE V1.0« direkt, also ohne den DATA-Lader, benutzen. MSE V1.0 wird ganz normal mit »,8« geladen (keine POKEs notwendig).

(N. Mann/D. Weineck/gk)

MSE-Befehle:

<DEL>	löscht die letzte Eingabe.
<CTRL+S>	speichert das eingetippte Programm ab.
<L> oder <CTRL+L>	lädt ein Programm. Start- und Endadresse werden automatisch ermittelt.
<CTRL+M>	listet den Speicherinhalt. Abbruch mit STOP-Taste, weiter mit Leertaste.
<CTRL+N>	erlaubt die Eingabe einer neuen Adresse zum Weitertippen.
<CTRL+P>	gibt ein MSE-Listing auf dem Drucker aus.

```
100 REM ****************************        <091>
110 REM *                          *        <159>
120 REM *       M S E   LADER      *        <206>
130 REM *                          *        <179>
220 REM ****************************        <211>
230 REM                                     <036>
240 DIM H(75): FOR I=0 TO 9                 <113>
250 H(48+I)=I: H(65+I)=I+10:NEXT            <041>
260 FOR I=2048 TO 3755 : READ A$            <198>
270 H=ASC(LEFT$(A$,1)):L=ASC(RIGHT$(A$,1))  <199>
280 D=H(H)*16+H(L):S=S+D:POKE I,D           <219>
290 A=A+1:IF A<20 THEN NEXT:A=-1            <141>
300 PRINT " ZEILE:";1000+Z;                 <011>
310 READ V :Z=Z+1:IF V=S THEN 330           <218>
320 PRINT"PRUEFSUMMENFEHLER !":STOP         <138>
330 IF A<0 THEN 341                         <221>
340 S=0:A=0:PRINT:NEXT                      <046>
341 PRINT"{CLR}PO43,1:PO44,8:PO45,172:PO46
    ,14                                     <010>
342 POKE 631,19:POKE 632,13:POKE 633,13:PO
    KE 198,3                                <249>
343 PRINT"{3DOWN}SAVE"CHR$(34)"MSE V1.0"CH
    R$(34)",8                               <171>
344 END                                     <092>
1000 DATA 00,0B,08,0A,00,9E,32,30,36,31,00
     ,00,00,A2,08,A9,36,85,A4,A9, 1247      <119>
1001 DATA 08,85,A5,A9,00,85,A6,A9,B0,85,A7
     ,A0,00,B1,A4,91,A6,C8,D0,F9, 2888      <054>
1002 DATA E6,A5,E6,A7,CA,D0,F2,A9,36,85,01
     ,4C,00,B0,20,D1,B1,A9,06,8D, 2787      <144>
1003 DATA 21,D0,A9,03,8D,20,D0,8D,86,02,A0
     ,B3,A9,74,20,FF,B1,A0,B3,A9, 2667      <237>
1004 DATA B9,20,FF,B1,A0,00,20,CF,FF,99,01
     ,02,C8,C9,0D,D0,F5,88,F0,D2, 2912      <217>
1005 DATA C0,0F,90,02,A0,0E,8C,00,02,20,EA
     ,B1,A0,B3,A9,CF,20,FF,B1,20, 2323      <013>
1006 DATA 8E,B4,85,FC,85,62,20,8E,B4,85,FB
     ,85,61,20,A7,B4,D0,20,A0,B3, 2864      <199>
1007 DATA A9,E5,20,FF,B1,20,8E,B4,85,60,20
     ,8E,B4,85,5F,20,A7,B4,D0,0A, 2624      <091>
```

Der MSE zum bequemen Abtippen von Maschinenprogrammen

```
1008 DATA A5,61,C5,5F,A5,62,E5,60,90,06,20
     ,43,B3,4C,3A,B0,A9,AA,A0,00, 2379     <167>
1009 DATA 91,FB,E6,FB,D0,02,E6,FC,20,3F,B2
     ,90,EF,4C,FB,B4,A2,02,86,58, 3118     <152>
1010 DATA A9,A6,A0,9D,20,F2,B1,20,E4,FF,F0
     ,FB,C9,30,90,0C,C9,47,B0,08, 2970     <231>
1011 DATA C9,3A,90,0B,C9,41,B0,07,C9,14,D0
     ,0F,4C,0B,B1,20,D2,FF,A6,58, 2322     <121>
1012 DATA 95,F7,C6,58,D0,D2,60,AE,8D,02,F0
     ,26,C9,0C,D0,03,4C,0B,B6,C9, 2685     <057>
1013 DATA 13,D0,03,4C,8B,B5,C9,0D,D0,03,4C
     ,BA,B4,C9,10,D0,03,4C,68,B5, 2282     <225>
1014 DATA C9,0E,D0,06,20,5F,B4,4C,64,B1,4C
     ,92,B0,A5,F9,20,02,B1,0A,0A, 2132     <208>
1015 DATA 0A,0A,85,F9,A5,F8,20,02,B1,05,F9
     ,60,C9,3A,90,02,69,08,29,0F, 1950     <092>
1016 DATA 60,A6,59,E0,08,90,1F,A6,58,E0,02
     ,B0,06,20,D2,FF,4C,8E,B0,C6, 2509     <188>
1017 DATA 59,A0,14,A9,92,20,F2,B1,CA,D0,FA
     ,84,57,68,68,4C,8B,B1,A6,D3, 2891     <197>
1018 DATA E0,08,B0,03,4C,92,B0,20,D2,FF,A6
     ,58,E0,02,90,09,C6,59,20,D2, 2468     <049>
1019 DATA FF,C6,58,D0,F9,4C,8E,B0,48,4A,4A
     ,4A,4A,20,59,B1,68,29,0F,C9, 2419     <035>
1020 DATA 0A,90,02,69,06,69,30,4C,D2,FF,A2
     ,FC,9A,20,D1,B1,20,48,B2,20, 2261     <073>
1021 DATA EA,B1,20,9F,B2,A5,FC,20,4E,B1,A5
     ,FB,20,4E,B1,20,ED,B1,A9,3A, 2860     <148>
1022 DATA A0,20,20,F2,B1,A9,00,85,59,20,8E
     ,B0,20,ED,B1,A4,59,20,EF,B0, 2530     <233>
1023 DATA 91,FB,C8,84,59,C0,08,90,EC,20,10
     ,B2,A9,12,20,D2,FF,20,8E,B0, 2657     <105>
1024 DATA 20,EF,B0,C5,FF,F0,0D,20,43,B3,A9
     ,14,A0,14,20,F2,B1,4C,A2,B1, 2665     <034>
1025 DATA A9,92,20,D2,FF,20,33,B2,20,E0,B2
     ,20,3F,B2,90,9F,4C,8B,B5,A9, 2648     <123>
1026 DATA 93,20,D2,FF,A2,00,A9,03,9D,00,D8
     ,9D,00,D9,9D,00,DA,9D,00,DB, 2476     <237>
1027 DATA E8,D0,EF,60,A9,0D,2C,A9,20,4C,D2
     ,FF,20,D2,FF,98,4C,D2,FF,20, 2965     <160>
1028 DATA E4,FF,F0,FB,60,84,5D,85,5C,A0,00
     ,B1,5C,F0,06,20,D2,FF,C8,D0, 3100     <077>
1029 DATA F6,60,A5,FB,85,5A,A0,00,84,5B,B1
     ,FB,18,65,5A,85,5A,90,02,E6, 2606     <156>
1030 DATA 5B,06,5A,26,5B,C8,C0,08,90,EC,A5
     ,5A,65,5B,85,FF,60,18,A5,FB, 2467     <219>
1031 DATA 69,08,85,FB,90,02,E6,FC,60,A5,FB
     ,C5,5F,A5,FC,E5,60,60,A0,B3, 3106     <183>
1032 DATA A9,FB,20,FF,B1,A0,01,B9,00,02,20
     ,D2,FF,CC,00,02,C8,90,F4,A9, 2692     <098>
1033 DATA 10,ED,00,02,AA,20,ED,B1,CA,D0,FA
     ,A5,62,20,4E,B1,A5,61,20,4E, 2453     <236>
1034 DATA B1,20,ED,B1,A5,60,20,4E,B1,A5,5F
     ,20,4E,B1,A9,9F,20,D2,FF,20, 2575     <038>
1035 DATA EA,B1,24,5E,10,01,60,A9,12,20,D2
     ,FF,A2,28,20,ED,B1,CA,D0,FA, 2646     <161>
1036 DATA A9,92,4C,D2,FF,A5,D6,C9,16,B0,01
     ,60,A9,A0,85,A4,A9,78,85,A6, 2945     <204>
1037 DATA A9,04,85,A5,85,A7,A2,13,A0,27,B1
     ,A4,91,A6,88,10,F9,CA,F0,19, 2671     <208>
1038 DATA 18,A5,A4,69,28,85,A4,90,02,E6,A5
     ,18,A5,A6,69,28,85,A6,90,E0, 2503     <251>
1039 DATA E6,A7,4C,B6,B2,A9,91,4C,D2,FF,A9
     ,0F,8D,18,D4,A9,00,8D,05,D4, 2776     <000>
1040 DATA A9,F7,8D,06,D4,A9,11,8D,04,D4,A9
     ,32,8D,01,D4,A9,00,8D,00,D4, 2413     <126>
1041 DATA A0,80,20,09,B3,A9,10,8D,04,D4,60
     ,A2,FF,CA,D0,FD,88,D0,F8,60, 2914     <240>
1042 DATA A9,0F,8D,18,D4,A9,2D,8D,05,D4,A9
     ,A5,8D,06,D4,A9,21,8D,04,D4, 2385     <119>
1043 DATA A9,07,8D,01,D4,A9,05,8D,00,D4,A0
     ,FF,20,09,B3,A9,20,8D,04,D4, 2250     <078>
1044 DATA A9,00,8D,01,D4,8D,00,D4,60,38,20
     ,F0,FF,8A,48,98,48,18,A0,06, 2179     <175>
1045 DATA A2,18,20,F0,FF,A0,B4,A9,0A,20,FF
     ,B1,20,12,B3,20,E4,FF,F0,FB, 2931     <093>
1046 DATA A2,1D,A9,14,20,D2,FF,CA,D0,FA,68
     ,A8,68,AA,18,4C,F0,FF,0D,0D, 2704     <088>
1047 DATA 0D,20,20,20,20,20,20,20,4D,41,53
     ,43,48,49,4E,45,4E,53,50,52, 1144     <216>
1048 DATA 41,43,48,45,20,2D,20,45,44,49,54
     ,4F,52,20,0D,0D,20,20,20,20, 1023     <038>
1049 DATA 20,20,20,20,56,4F,4E,20,4E,2E,4D
     ,41,4E,4E,20,26,20,44,2E,57, 1128     <206>
1050 DATA 45,49,4E,45,43,4B,00,0D,0D,0D,20
     ,20,20,50,52,4F,47,52,41,4D, 1102     <117>
1051 DATA 4D,4E,41,4D,45,20,3A,20,00,0D,0D
     ,20,20,20,53,54,41,52,54,41, 1073     <095>
1052 DATA 44,52,45,53,53,45,20,3A,20,24,00
     ,0D,0D,20,20,20,45,4E,44,41, 1014     <129>
1053 DATA 44,52,45,53,53,45,20,20,20,3A,20
     ,24,00,92,05,20,50,52,4F,47, 1171     <217>
1054 DATA 52,41,4D,4D,20,3A,20,00,12,20,20
     ,2A,2A,2A,20,46,41,4C,53,43, 1024     <027>
1055 DATA 48,45,20,45,49,4E,47,41,42,45,20
     ,2A,2A,2A,20,20,92,00,0D,0D, 1058     <098>
1056 DATA 2A,2A,2A,20,45,4E,44,45,20,2A,2A
     ,2A,00,13,05,20,20,12,44,92, 920      <148>
1057 DATA 49,53,4B,20,4F,44,45,52,20,12,54
     ,92,41,50,45,0D,00,13,20,20, 1151     <035>
1058 DATA 49,2F,4F,20,2D,20,46,45,48,4C,45
     ,52,00,20,D1,B1,20,48,B2,A0, 1606     <012>
1059 DATA B3,A9,CF,20,FF,B1,20,8E,B4,85,FC
     ,20,8E,B4,85,FB,C5,61,A5,FC, 3207     <251>
1060 DATA E5,62,90,23,A5,FB,C5,5F,A5,FC,E5
     ,60,B0,19,20,A7,B4,D0,14,60, 2860     <112>
1061 DATA 20,A7,B4,F0,0C,85,F9,20,A7,B4,F0
     ,05,85,F8,4C,EF,B0,68,68,20, 2749     <088>
1062 DATA 43,B3,4C,5F,B4,20,CF,FF,C9,4C,D0
     ,09,20,D1,B1,20,48,B2,4C,0B, 2372     <046>
1063 DATA B6,C9,0D,60,A9,00,85,5E,20,5F,B4
     ,20,EA,B1,20,0D,B5,24,5E,30, 2042     <120>
1064 DATA 05,20,E4,FF,F0,FB,20,E1,FF,F0,26
     ,20,9F,B2,24,5E,10,09,20,4E, 2435     <198>
1065 DATA B5,20,0D,B5,20,60,B5,20,33,B2,20
     ,3F,B2,90,D7,A0,B4,A9,28,20, 2190     <207>
1066 DATA FF,B1,20,E4,FF,C9,0D,D0,F9,A9,00
     ,85,5E,A5,61,85,FB,A5,62,85, 3056     <240>
1067 DATA FC,20,E0,B2,4C,64,B1,A5,FC,20,4E
     ,B1,A5,FB,85,FF,20,4E,B1,A9, 3003     <221>
1068 DATA 20,A0,3A,20,F2,B1,A0,00,20,ED,B1
     ,B1,FB,20,4E,B1,C8,C0,08,90, 2566     <070>
1069 DATA F3,20,ED,B1,24,5E,30,03,A9,12,2C
     ,A9,20,20,D2,FF,20,10,B2,A5, 2190     <059>
1070 DATA FF,20,4E,B1,A9,92,20,D2,FF,4C,EA
     ,B1,A9,FF,85,B8,85,B9,A9,04, 3073     <029>
1071 DATA 85,BA,20,C0,FF,A2,FF,4C,C9,FF,20
     ,CC,FF,A9,FF,4C,C3,FF,20,5F, 3315     <189>
1072 DATA B4,A9,80,85,5E,20,4E,B5,20,48,B2
     ,A2,24,A9,2D,20,D2,FF,CA,D0, 2596     <111>
1073 DATA FA,20,EA,B1,20,EA,B1,20,60,B5,4C
     ,C1,B4,20,B8,B5,A6,5F,A4,60, 2812     <015>
1074 DATA A9,61,20,D8,FF,B0,0A,20,B7,FF,29
     ,BF,D0,03,4C,FB,B4,A9,01,20, 2577     <201>
1075 DATA C3,FF,20,68,B6,A0,B4,A9,4F,20,FF
     ,B1,20,F9,B1,4C,FB,B4,20,68, 2921     <237>
1076 DATA B6,A9,37,A0,B4,20,FF,B1,20,F9,B1
     ,A2,08,C9,44,F0,06,A2,01,C9, 2717     <213>
1077 DATA 54,D0,F1,A9,01,A8,20,BA,FF,A0,00
     ,E0,01,F0,1A,A9,40,8D,20,02, 2403     <101>
1078 DATA A9,3A,8D,21,02,B9,01,02,99,22,02
     ,C8,CC,00,02,90,F4,C8,C8,D0, 2182     <127>
1079 DATA 0C,B9,01,02,99,20,02,C8,CC,00,02
     ,D0,F4,98,A2,20,A0,02,4C,BD, 2018     <025>
1080 DATA FF,20,B8,B5,A5,BA,C9,08,90,33,A6
     ,B9,86,57,A9,01,20,C3,FF,A9, 2800     <022>
1081 DATA 60,85,B9,20,C0,FF,B0,28,A5,BA,20
     ,B4,FF,A5,B9,20,96,FF,20,A5, 2911     <053>
1082 DATA FF,85,61,A5,90,4A,4A,B0,13,20,A5
     ,FF,85,62,20,AB,FF,A5,57,85, 2663     <214>
1083 DATA B9,A9,00,20,D5,FF,90,03,4C,A3,B5
     ,86,5F,84,60,A5,BA,C9,01,D0, 2639     <131>
1084 DATA 0A,AD,3D,03,85,61,AD,3E,03,85,62
     ,4C,FB,B4,A9,13,20,D2,FF,A2, 2300     <120>
1085 DATA 1C,20,ED,B1,CA,D0,FA,60, 1230   <214>
```


MSE (Schluß). Dieses Listing können Sie (müssen aber nicht) mit dem Checksummer 64 V3 in diesem Heft eingeben.



Grund genug fürs neue 64'er

In der Dezember-Ausgabe stellen wir vor,

Exos, der schnellste serielle Floppy-Speeder:

Arbeiten mit der eingebauten RAM-Floppy/ Programmieren mit den umfangreichen Editierfunktionen / Minimaler Aufwand (nur ein Eprom) bei hoher Leistung und 98%iger Kompatibilität.

Hardware-Centronics-Interface zum Selberbauen:

- Commodore Zeichensatz
- Commodore Steuerbefehle
- Epson Grafik — Modus
- MPS 801 — Emulation
- verschiedene Geräteadressen (4, 5, 6, 7,)
- Linearkanal
- Typenraddrucker Emulation
- Für weniger als 50 DM leicht und schnell aufzubauen

Umfangreicher Einsteigerteil:

- Profis helfen Einsteigern
- Hardware-Erweiterungen
- Großer Basic-Kurs

... außerdem lesen Sie:

■ Den großen Messebericht von der Orga-Technik in Köln ■ So funktioniert die serielle Schnittstelle ■ Umfangreiche Marktübersichten von Hardware-Zusätzen ■ Viele neue Hypra Basic-Module ■ Bauanleitung: überprüfen Sie die Verschlußzeiten Ihrer Kamera ■ Der große Kursteil: Grafik-Assembler-Druckerkurs ■ Tips und Tricks zu Geos, Protext und Master Text ■ Es wird spannend: Auflösung unseres Wettbewerbs »Knobelecke« ■ 64'er Extra: Alles über Eproms ■ Diesmal im Test: Soft-Cards — ein Ersatz für Eproms? 2 Superdrucker: Wie gut sind die 18 Nadeln des Oki 292? Gehören dem Tintenstrahldrucker wie dem Epson IX800 die Zukunft? Neues HDS-Interface und AGE EPROMMer, Erweiterungssysteme mit Diskettenbeschleuniger, DELA-Relais-Karte

Falls Sie »64'er« noch nicht regelmäßig beziehen, sichern Sie sich jetzt Ihr persönliches Abonnement und nutzen die damit verbundenen Vorteile: ■ Sie beziehen »64'er« ohne Mehrkosten bequem per Post frei Haus ■ Sie haben Ihr »64'er« bereits bei sich zu Hause — noch bevor Sie es bei Ihrem Zeitschriftenhändler kaufen können. ■ Sie sind sicher, keine Ausgabe zu versäumen.

Sie erhalten — wenn Sie zur Anforderung den nebenstehenden Gutschein verwenden — auf alle Fälle die neueste Ausgabe als Probeheft unverbindlich und kostenlos.

Gutschein

FÜR EIN KOSTENLOSES PROBEEXEMPLAR DES 64'er-MAGAZINS

JA, ich möchte »64'er«, das Magazin für Computerfans, kennenlernen.
Senden Sie mir bitte die aktuellste Ausgabe kostenlos als Probeexemplar. Wenn mir »64'er« gefällt und ich es regelmäßig weiterbeziehen möchte, brauche ich nichts zu tun: Ich erhalte »64'er« dann regelmäßig frei Haus per Post und bezahle pro Jahr nur DM 78,— (Ausland auf Anfrage).

Vorname, Name

Straße | PLZ, Ort

Datum | 1. Unterschrift

Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen bei der Bestelladresse widerrufen kann und bestätige dies durch meine zweite Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

Datum | 2. Unterschrift

Gutschein ausfüllen, ausschneiden, in ein Kuvert stecken und absenden an:
Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft, Vertrieb, Postfach 1304, 8013 Haar

64S1186

Text wirkungsvoll in Szene gesetzt

Wer kennt sie nicht, die Laufschriften in Schaufenstern und im Vorspann professioneller Programme. Nutzen Sie die magische Anziehungskraft bewegter Texte in eigenen Programmen – mit 8fach vergrößerten, frei definierbaren Zeichen.

Das Programm »MESSAGES« verwandelt Texte mit einer maximalen Länge von 2736 Zeichen in eine Laufschrift, die mit einem einzigen SYS-Befehl gestartet werden kann. So kann diese leicht auch in eigenen Programmen verwendet werden. Jedes einzelne Zeichen wird bei dem flimmer- und ruckfreien Scrollen aus 64 Zeichen dargestellt, also 8fach vergrößert. Die Lesbarkeit ist also auch bei größerer Distanz vom Bildschirm gewährleistet. Sie können auf diese Weise leicht die Blicke anderer anziehen und an Ihren Monitor fesseln – Ihre Mitteilung gewinnt an Bedeutung.

MESSAGES besteht aus dem Programm »EDITOR« (Listing 1) und dem Maschinenprogramm »MES.C.OBJ« (Listing 2), das vom Editor nach RUN automatisch nachgeladen wird. Die Bedienung des Editors ist sehr einfach, da er vollkommen menügesteuert arbeitet. Er bietet die folgenden Optionen:

<1> Text erstellen

Hier geben Sie Ihren Text ein, der, wie bereits oben erwähnt, aus bis zu 2736 Zeichen bestehen kann. Bei der Eingabe sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Zahlen und Sonderzeichen erlaubt, mit Ausnahme der Commodore-Grafikzeichen und der inversen Zeichen. Die Eingabe wird mit <RETURN> abgeschlossen. Der Text wird daraufhin vom Programm als Laufschrift aufbereitet.

<2> Schrift ansehen

Hier können Sie sich den vorher eingegebenen Text ansehen. Der Text scrollt, wie später in Ihrem eigenen Programm, von rechts nach links über den Bildschirm. Die Farbe für Hintergrund, Rahmen und Schrift können Sie in eigenen Programmen selbstverständlich individuell einstellen. Mit <CBM+SHIFT> können Sie, wie gewohnt, die Schrift umschalten (Klein- beziehungsweise Großbuchstaben). Jede andere Taste, mit Ausnahme von <RUN/STOP> führt in den Menümodus zurück.

<3> Text verbessern

Mit diesem Menüpunkt läßt sich der eingegebene Text noch einmal ändern beziehungsweise korrigieren. Mit den Tasten < + > und < - > kann der Text durchgeblättert werden. Wird die zu ändernde Textstelle auf dem Bildschirm angezeigt, drücken Sie einfach <F1>, worauf dieser Textabschnitt erneut dargestellt wird. Die Darstellung geschieht nun aber mit dem blinkenden Cursor, so daß Sie den Text überschreiben können. Nach der gewünschten Korrektur drükken Sie wieder <RETURN>.

<4> Character ändern

Das Aussehen der Laufschrift kann mit diesem Menüpunkt geändert werden. Jedes dargestellte Zeichen setzt sich nämlich aus 64 (8 mal 8) Zeichen des Original-Zeichensatzes zusammen. Welches Zeichen hierfür verwendet wird, können Sie hier festlegen. Beim Start des Programms ist der ASCII-Code 120 voreingestellt, also ein waagerechter Balken. Es sind grundsätzlich alle Zeichen erlaubt, die Werte finden Sie im Handbuch des C64 ab Seite 133. Es gibt aber noch eine Alternative: Geben Sie einmal eine negative Zahl ein (egal welche). In diesem Fall wird jedes einzelne Zeichen des Textes aus diesem Zeichen zusammengesetzt.

<5> Laufschrift speichern

Der eingegebene Text wird mit diesem Menüpunkt zusammen mit der Scroll-Routine auf Diskette gespeichert. Er kann später mit »LOAD "name",8,1« geladen und mit »SYS 50177« innerhalb eines Programmes oder im Direktmodus gestartet werden.

<6> Verlassen des Editors

Mit dem letzten Menüpunkt verlassen Sie den Editor. Haben Sie ihn versehentlich angewählt, gelangen Sie mit

```
FL=0:GOTO 100
```

zurück ins Programm. Alle bisherigen Eingaben (Text und Zeichen-Code) bleiben erhalten.

Um eine Laufschrift in Ihr Basic-Programm einzubinden, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Erstellen Sie die Schrift mit dem Editor wie oben beschrieben. Speichern Sie diese mit Menüpunkt 5 auf Diskette. Nun laden Sie Ihr Basic-Programm. Fügen Sie an den Anfang des Programms zwei Zeilen ein:

```
0 IF A=1 THEN (Nummer der übernächsten Prg.zeile)
1 A=1: LOAD"Name der Schrift",8,1 (oder ,1,1)
```

Aufgerufen wird die Schrift, wie oben angegeben, mit SYS 50177. Um die Schrift zu stoppen, brauchen Sie nur irgendeine Taste zu drücken (außer <RUN/STOP>). Das Programm fährt dann mit der Abarbeitung des Programms fort, das heißt mit dem ersten Befehl nach dem SYS-Aufruf.

Es ist auch möglich, selbstgestaltete Zeichensätze in diesen Bereich einzublenden und bei der Scroll-Routine zu verwenden. Hierzu müssen Sie vor dem Laden und Aufruf des Maschinenprogramms den gewünschten Zeichensatz in den Bereich ab $C000 laden und die Routine nicht mit SYS 50177, sondern mit SYS 50241 aktivieren. Bei diesem Einsprung wird der Original-Zeichensatz nicht zuvor ins RAM ab $C000 kopiert, der geänderte Zeichensatz würde andernfalls überschrieben.

(Ralf Winkler/nj)

```
10 IF A=1 THEN 90                              <072>
20 A=1:LOAD "MESS C.OBJ",8,1                   <143>
90 ART=50513                                   <084>
95 DIM Z$(100)                                 <120>
100 POKE 53280,0:POKE 53281,0                  <228>
110 PRINT CHR$(147);CHR$(14)                   <068>
120 PRINT TAB(13)"{RED}M E S S A G E S"        <154>
130 PRINT TAB(13)"================"            <066>
140 PRINT                                      <242>
150 PRINT "{GREEN,6SPACE}WRITTEN 1986 BY R
    ALF WINKLER"                               <234>
160 PRINT                                      <006>
170 FOR A=1 TO 40:PRINT"-";:NEXT               <236>
180 PRINT                                      <026>
190 PRINT "DIESES{2SPACE}PROGRAMM ERSTELLT
     EINE{2SPACE}GROSSE"                       <159>
200 PRINT "UND FLACKERFREIE{2SPACE}LAUFSCH
    RIFT, DIE MAN"                             <035>
210 PRINT "PROBLEMLOS IN EIGENE PROGRAMME
    EINBAU-"                                   <241>
220 PRINT "EN KANN."                           <149>
230 PRINT                                      <076>
240 PRINT "{WHITE}MENU :{GREEN}";              <237>
250 PRINT TAB(10)" -1- EINGABE DES TEXTES" <191>
260 PRINT TAB(11)"-2- ANSEHEN DER SCHRIFT" <163>
```

Listing 1. Editor des Laufschriftgenerators. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 61.

```
270 PRINT TAB(11)"-3- TEXT VERBESSERN"          <122>
280 PRINT TAB(11)"-4- NEUER CHARACTER"          <027>
290 PRINT TAB(11)"-5- ERZEUGE OBJECTCODE"       <197>
295 PRINT TAB(15)"AUF DISKETTE"                 <126>
315 PRINT TAB(11)"-6- EXIT MESSAGES"            <187>
320 GET A$:IF A$="" THEN 320                    <131>
330 A=VAL(A$):IF A<1 OR A>6 THEN 320            <040>
340 ON A GOSUB 400,1000,1500,1100,1200,140
    0                                           <124>
350 GOTO 100                                    <024>
390 :                                           <112>
400 REM ---- EINGABE DES TEXTES ----            <140>
410 :                                           <132>
420 PRINT CHR$(147) : I=0 : Z$(I)=""            <060>
430 PRINT "{RED}ACHTUNG !{GREEN,SPACE}IHR
    TEXT DARF HOECHSTENS "                      <191>
440 PRINT "ZWEITAUSENDSIEBENHUNDERTSECHSUN
    D-"                                         <184>
450 PRINT "DREISSIG (2736) ZEICHEN LANG SE
    IN !"                                       <089>
452 PRINT                                       <044>
455 PRINT "EINGABEENDE MIT RETURN"              <016>
460 PRINT                                       <052>
470 PRINT "▒{LEFT}";                            <113>
480 GET X$:IF X$="" THEN 480                    <009>
490 X=ASC(X$)                                   <164>
495 IF X=13 THEN 700                            <040>
500 IF X=20 THEN 600                            <140>
505 IF X=160 THEN X$=" ":GOTO 530               <112>
510 IF X=34 THEN X$="'"                         <146>
520 IF X<32 OR X>140 AND X<193 THEN 480         <138>
530 PRINT X$"▒{LEFT}";                          <083>
540 Z$(I)=Z$(I)+X$:L=L+1                        <097>
550 IF LEN(Z$(I))>32 THEN I=I+1                 <169>
560 GOTO 480                                    <132>
570 :                                           <038>
600 REM -- DELETE --                            <017>
605 :                                           <073>
610 A=LEN(Z$(I)):L=L-2                          <157>
620 IF A=0 AND I=0 THEN GOTO 480                <186>
625 IF A=0 AND I>0 THEN I=I-1:A=33              <142>
630 Z$(I)=LEFT$(Z$(I),A-1)                      <164>
640 X$="":PRINT CHR$(20);                       <105>
650 GOTO 540                                    <166>
660 :                                           <128>
700 REM -- RETURN --                            <107>
705 :                                           <173>
710 PRINT : A=0                                 <119>
720 PRINT "MOMENT BITTE..."                     <151>
730 FOR Y=0 TO I                                <172>
740 LZ=LEN(Z$(Y))                               <121>
750 FOR X=1 TO LZ                               <180>
760 C=ASC(MID$(Z$(Y),X,1))                      <075>
770 IF C>192 THEN C=C-192:GOTO 800              <001>
800 POKE ART+A,C                                <012>
810 A=A+1                                       <127>
900 NEXT X                                      <086>
910 NEXT Y                                      <104>
915 POKE ART+A,255                              <007>
920 PRINT                                       <004>
950 RETURN                                      <246>
960 :                                           <174>
1000 REM ---- ANSEHEN DER SCHRIFT ----          <006>
1005 :                                          <219>
1010 PRINT "{HOME}":FOR A=1 TO 13:PRINT:NE
     XT                                         <211>
1020 PRINT "{WHITE,SPACE}PRESS ANY KEY TO
     STOP{15SPACE,GREEN}"                       <251>
1030 FOR A=1 TO 40:PRINT " ";:NEXT              <037>
1040 SYS 50177                                  <204>
1045 IF FL=1 THEN PRINT "{CLR}":END             <165>
1050 RETURN                                     <092>
1060 :                                          <020>
1100 REM -- AENDERN DES CHARACTERS --           <013>
1105 :                                          <065>
1110 PRINT                                      <196>
1120 INPUT "NEUER CHARACTER :";A                <034>
1125 IF A<0 THEN POKE 50441,169:POKE 50440
     ,165:GOTO 100                              <120>
1130 POKE 50441,A:POKE 50440,169                <009>
1140 GOTO 100                                   <052>
1150 :                                          <110>
1200 REM --- SPEICHERN DER SCHRIFT ---          <169>
1205 :                                          <165>
1210 PRINT                                      <040>
1220 INPUT "NAME DER SCHRIFT ";S$               <046>
1225 IF LEN(S$)<1 THEN 1220                     <087>
1230 OPEN 1,8,1,S$                              <171>
1240 PRINT#1,CHR$(1);CHR$(196);                 <188>
1250 FOR X=50177 TO 50514+L                     <088>
1260 A=PEEK(X)                                  <105>
1270 PRINT#1,CHR$(A);                           <236>
1280 NEXT X                                     <214>
1290 CLOSE 1                                    <031>
1300 RETURN                                     <088>
1310 :                                          <016>
1400 REM --- BYE ---                            <152>
1405 :                                          <111>
1410 I=0:Z$(I)="":A=0                           <209>
1415 Z$(I)="BIS BALD...{5SPACE}"                <033>
1420 GOSUB 730                                  <190>
1430 FL=1:GOTO 1000                             <144>
1440 :                                          <146>
1500 REM --- TEXT VERBESSERN ---                <255>
1505 :                                          <211>
1510 PRINT CHR$(147);"{RED}BLAETTERN MIT +
     /- , AENDERN MIT F1"                       <106>
1520 PRINT "ZURUECK MIT F7 !{GREEN}"            <175>
1550 Y = 0                                      <023>
1555 FOR A=1 TO 40:PRINT" ";:NEXT:PRINT"{2
     UP}"                                       <020>
1560 PRINT Z$(Y)                                <141>
1570 GET X$:IF X$="" THEN 1570                  <231>
1580 IF X$="+" THEN Y=Y+1:IF Y>I THEN Y=I       <221>
1590 IF X$="-" THEN Y=Y-1:IF Y<0 THEN Y=0       <187>
1600 IF X$="{F1}" THEN 1700                     <021>
1605 IF X$="{F7}" THEN 100                      <094>
1610 PRINT "{HOME,2DOWN}";:GOTO 1555            <025>
1700 PRINT                                      <022>
1710 PRINT TAB(3)Z$(Y)                          <187>
1720 PRINT "{2UP}NEUER TEXT :"                  <092>
1722 PRINT "{2SPACE}";CHR$(34)                  <010>
1725 POKE 632,ASC("{RIGHT}"):POKE 198,2         <240>
1730 INPUT "{UP}";Z$(Y)                         <111>
1740 GOSUB 710                                  <224>
1750 RETURN                                     <028>
```

Listing 1. Laufschriftgenerator für den C64. Verwenden Sie zur Eingabe den Checksummer auf Seite 61.


```
Name : mess c.obj              c401 c543
-----------------------------------------
c401 : 78 a5 01 29 fb 85 01 a9   f5
c409 : 00 85 5f a9 d0 85 60 a9   e7
c411 : 01 85 5a 85 58 a9 d2 85   45
c419 : 5b a9 c2 85 59 20 bf a3   87
c421 : a9 00 85 5f a9 d8 85 60   50
c429 : a9 01 85 5a 85 58 a9 da   77
c431 : 85 5b a9 c4 85 59 20 bf   8a
c439 : a3 a5 01 09 04 85 01 58   31
c441 : a9 00 85 a5 85 a7 a9 c5   c8
c449 : 85 a4 a9 c0 85 a6 a9 50   78
c451 : 85 a3 a9 80 85 a8 a9 20   a7
c459 : 85 a9 a9 00 8d 77 02 ad   15
c461 : 16 d0 09 07 8d 16 d0 ad   2b
c469 : 12 d0 c9 76 10 f9 ad 16   d8
c471 : d0 29 07 d0 18 20 9f c4   3c
c479 : ad 77 02 d0 03 4c 68 c4   3a
c481 : a9 c8 8d 16 d0 a9 00 8d   2a
c489 : 77 02 85 c6 60 ea ce 16   00
c491 : d0 a2 15 a0 08 88 d0 fd   10
c499 : ca d0 f8 4c 68 c4 ea a0   2d
c4a1 : 01 a9 a8 85 aa a9 06 85   6d
c4a9 : ab ad 12 d0 c9 55 10 f9   45
c4b1 : b1 aa 88 91 aa c8 c8 c0   a1
c4b9 : 28 d0 f5 20 e3 c4 a9 00   d6
c4c1 : 85 a5 a9 c0 85 a6 a0 01   ad
c4c9 : a5 aa 18 69 28 85 aa 90   71
c4d1 : 02 e6 ab a5 aa c9 e8 d0   24
c4d9 : d7 ad 16 d0 09 07 8d 16   52
c4e1 : d0 60 ea 18 a5 a9 85 a5   a8
c4e9 : 06 a5 06 a5 90 05 e6 a6   12
c4f1 : e6 a6 18 06 a5 90 02 e6   a6
c4f9 : a6 a5 a7 a8 b1 a5 25 a8   9f
c501 : d0 05 a9 20 4c 0a c5 a9   42
c509 : 78 a0 27 91 aa a5 a7 c9   d7
c511 : 07 d0 1e a9 00 85 a7 46   94
c519 : a8 b0 01 60 a9 80 85 a8   6c
c521 : e6 a3 d0 02 e6 a4 a0 00   63
c529 : b1 a3 c9 ff f0 06 85 a9   c7
c531 : 60 e6 a7 60 a9 50 85 a3   75
c539 : a9 c5 85 a4 a9 20 4c 2f   e6
c541 : c5 57 ff 00 ff 00 ff 00   b2
```

Listing 2. Maschinenprogramm zum Laufschriftgenerator. Bitte verwenden Sie für die Eingabe den MSE auf Seite 62.

Des Computers neue Kleider

Sind Ihnen Computermöbel aus dem Geschäft nicht individuell genug? Wenn Sie einen Computertisch haben wollen, der genau Ihren Ansprüchen gerecht wird, hilft meist nur eines: Selbstbau. Hier geben wir Ihnen Konstruktionsideen und Tips.

Billig sind sie nicht: Die professionellen Computermöbel. Durch den Selbstbau läßt sich hier Abhilfe schaffen. So kann mit wenig Aufwand den Beschwerden der Mitbewohner über den Computer auf dem Wohnzimmertisch aus dem Weg gegangen werden. Aus den hier gezeigten Beispielen lassen sich viele neue Anregungen für einen Eigenbau ziehen. Auf unseren Aufruf im 64'er-Magazin, Ausgabe 6/86, bekamen wir viele Einsendungen, die oftmals verblüffende Lösungen aufzeigen. Oft genug waren die Redakteure mehr als überrascht beim Sichten des eingesandten Materials. Im Vergleich zu den Fertigprodukten aus Möbelgeschäften sind die vorgestellten Lösungen durch das Selbstbauprinzip natürlich wesentlich individueller gestaltet. Wichtig ist auch, sich bei den gezeigten Beispielen den Aufbau unter dem Stichwort Ergonomie anzusehen. Es stellt sich oftmals die Frage, ob es sich an einer noch so passend zur Einrichtung eines Zimmers gebauten Computeranlage gerne arbeiten läßt, wenn diese dem Benutzer kaum Bewegungsfreiheit gibt. Entspanntes Sitzen, genügend Beinfreiheit und Zugänglichkeit der Anlage müssen somit auch beachtet werden. Lassen Sie sich überraschen, wie unsere Leser diese Probleme gelöst haben.

Selbst ist der Freak

Man kann die Computeranlage auf kleinstmöglichem Raum und dazu noch besonders transportabel gestalten (Bild 1). Josef Gebharts Lösung ist auf den C 64 zugeschnitten und

Bild 1. Computer-Rack, platzsparend und transportabel.



Bild 2. Kompaktmodell inklusive Tragegriffe und Füllerhalter.



Bild 3. Rollbare Konsole mit versenkter Tastatur.

wurde besonders massiv konstruiert. Die gesamte Einheit ist mit schwenkbarer Monitorplatte und in der Neigung verstellbarer Tastatur ausgestattet und durch vier versenkte Gleitrollen beweglich gehalten. Ein freier Stellplatz für das zweite Floppylaufwerk ist vorhanden. Auf Grund der Zusammenführung der Kabel benötigt man nur ein Netzanschlußkabel zur Stromversorgung. Die Verkabelung ist durch einen abnehmbaren Deckel voll zugänglich, auch die Rückseite ist frei für eventuelle Erweiterungen am Computer. Als Material wurden Metallprofile und kunststoffbeschichtete 28-mm-Spanplatten verwendet. Der Preis beträgt zirka 200 Mark.

Und eine weitere sehr kompakte Ausführung wollen wir Ihnen nicht vorenthalten. Eingesandt hat diese Idee zu einem kompletten Rack Lex Hoge (Bild 2). Er brauchte dazu laut eigenen Angaben nur Material im Wert von ungefähr 40 Mark: Holz von 8 oder 10mm Stärke, welches dann genagelt und mit Leim geklebt wird. Sehr praktisch sind natürlich auch die Tragegriffe zum einfacheren Transport, sowie die praktischen Füllerhalter an der Seite.

Diese beiden bisher gezeigten Beispiele von sehr kompakt und transportabel gehaltenen Möbeln bieten den Vorteil, daß man sie notfalls sogar ganz aus den jeweiligen Räumlichkeiten verbannen kann. Sollte also ganz überraschend jemand zu Besuch kommen, greift man sich die gesamte Einheit und trägt sie später wieder an den gewohnten Platz.



Bild 4. Der »Konsolenprofi« mit neu eingekleideter Tastatur und integrierter Datasette.

Die nächsten Beispiele bedeuten schon etwas mehr Arbeit und fordern größeres handwerkliches Können vom Hobby-Bastler. Das Möbelstück von Christoph Theuring stellt eine Mischung aus den schon vorgestellten Entwürfen dar (Bild 3). Etwas größer angelegt und auch auf Rollen montiert wird hier noch eine weitere Eigenschaft geboten, welche man unter den Selbstbauern schon bald als Trend bezeichnen kann: die fast bündig in die Tischplatte eingelassene Tastatur. Ergonomisch spricht gerade beim C64 einiges dafür, die Tastatur so anzulegen, weil sonst bei längerem Arbeiten an dessen relativ hoch über der Tischplatte gelegenen Arbeitsfeld schnell Ermüdungserscheinungen auftreten. Da sich mehrere unserer Leser schon mit diesem Problem auseinandergesetzt haben, kommen gleich noch weitere gute derartige Lösungen. An Material kostete dieses Modell ungefähr 170 Mark.

Mit der letzten frei beweglichen Computereinheit möchten wir den Einfall von Gerd Langer aus Berlin vorstellen (Bild 4). Er stellt sozusagen das Nonplusultra der Kompaktkonsole dar. Großer Vorteil ist dabei immer, daß eventuell heraushängende Kabel in die Verkleidung eingepaßt werden können. Der Computer wurde nicht nur allgemein tiefer gelegt, sondern die obere Abdeckung entfernt und nur die Tastatur eingebaut. Es steckt sichtbar viel Arbeit dahinter, da alle Teile aus Sperrholz nicht genagelt, sondern verleimt, rundgehobelt, geschliffen und mehrmals lackiert sind.

Die Einbauprofis

Mit dem Entwurf von Ulrich Winkler kommen wir nun zu den Computermöbeln, die fest in das sie umgebende Mobiliar eingebaut sind (Bild 5). Seine Computerecke mit den vielen Diskettenfächern hat eine ausziehbare Computerauflage. Außerdem bietet sie noch Platz für die Ablage einer Zeit-

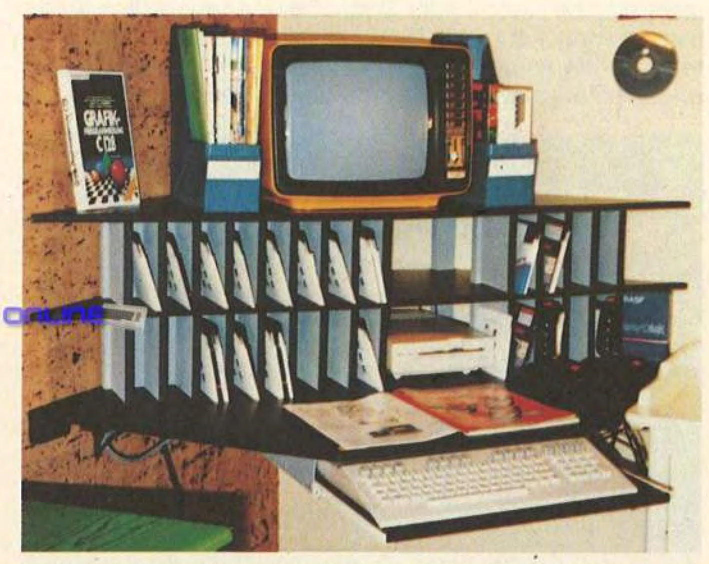


Bild 5. Die Computerecke mit vielen Fächern zum Ordnen der Disketten.



Bild 6. Alles verpackt in einem abschließbaren Schrank. So bietet sich Platz für Utensilien an.

schrift. Besonders praktisch sei dies laut seiner Erläuterung für das Abtippen von Leser-Listings aus der 64'er. Er verwendete Spanplatten und kam zu einem Aufwand von 150 bis 200 Mark. Wie man so etwas in eine Schrankwand einpassen kann, zeigt die Anlage von Roland Winkelmeier (Bild 6). Er

baute den ganzen Schrank aus 16mm starkem Sperrholz, wovon er zwölf Quadratmeter verbrauchte. Kosten inklusive Scharniere und Schalter etwa 540 Mark.

Schreibtischspiele

Bei den übrigen Modellen versuchten die Konstrukteure besonders, eine Version auf der Grundlage eines normalen Schreibtisches zu entwerfen. Michael Tanzer baute für sich auf einer solchen Schreibtischbasis eine Konsole mit extra Kassetten-, Utensilien- und Druckerpapierfach (Bild 7). Den C 64 kann man dabei auf seiner gesamten Unterlage hervorziehen.

Auch in diesem Artikel darf nicht versäumt werden, einige gelungene Beispiele von verwandlungsfähigem Computermobiliar zu veröffentlichen. Das erste Möbel zeigt sich vorher als ein aufgeräumt wirkender Schreibtisch, welcher es aber in sich hat, wie man auf Bild 8 sieht. Peter Schmelzer konstruierte alles mit 19-mm-Spanplatten und einem Materialwert von 160 Mark. Beachtenswert ist auch wieder der in die Schreibtischplatte eingelassene C 64, so wird ermüdungsfreieres Arbeiten möglich. Ebenfalls interessant ist die Anlage von Karlheinz Göttfert (Bild 9). Er machte nur den Entwurf und ließ die Handwerksarbeit von einem Schreiner ausführen. Das trieb die Kosten in Höhen von 2500 Mark. Dafür nutzt er diese Konstruktion beruflich.



Bild 7. Aufbau auf Schreibtischgrundlage mit leicht zugänglichem Druckerpapierfach.



Bild 8. Vorher ein aufgeräumt wirkender Schreibtisch, nachher des Hackers wahre Freude.

Um Sie noch etwas mehr zu aktivieren, sich einmal über den möglichen Umbau der eigenen Anlage Gedanken zu machen, zeigen wir die folgenden zwei Ideen auch als Zeichnungen. Egbert Stöbesand brachte dabei gleich den Entwurf seines Computerschreibtisches mit einem Zeichenprogramm und Drucker zu Papier (Bild 10 und 11). Dabei erkennt man die Einbaustellen für Lautsprecher mit Lautstärkepotis sowie Lüfter und verlegte Anschlüsse für Control-Port 1 und 2 des Computers.

Eine andere Möglichkeit, auf diese Weise mehrere Geräte zusammenzuschließen, präsentierte uns Kurt Kämpf (Bild 12 und 13). Sein Floppylaufwerk ist komplett in ein größeres separates Gehäuse eingebaut, um Überhitzungsproblemen aus dem Weg zu gehen. Außerdem ist noch ein kompletter EPROM-Brenner an der Konsolenvorderseite eingebaut. Es ist schon erstaunlich, was hier für zirka 200 Mark erreicht wurde.

Als originellste Idee zum Abschluß bringen wir nun wie oben angekündigt, die Einsendung von Rolf Dieter Schulte (Bild 14). Seine Konstruktion ist zusammengeklappt ein komplett tragbares Möbelstück, mit oben angebrachtem Tragegriff. Beachten Sie die Floppylaufwerksöffnung an der Seite. Zusammengeklappt kann man damit leicht von einem Raum in den anderen umziehen.

Überlegen Sie sich vielleicht selbst einmal, wie die eigene Computeranlage besser in die vorhandene Einrichtung integriert werden kann.

In den hier veröffentlichten Entwürfen stecken wirklich eine Menge origineller Ideen, die sich gut für einen Eigenbau verwenden lassen. Jeder muß natürlich entsprechend seinem eigenen Platzbedarf und nicht zuletzt auch unter finanziellen Gesichtspunkten beurteilen, was sich zu Hause realisieren läßt.

Unbestreitbar bleibt allerdings, daß es auf Dauer nicht damit getan ist, sich einfach einen Computer zu kaufen und diesen dann irgendwo in ein Zimmer zu stellen. Man merkt beim Arbeiten am Computer sehr bald, daß es viel mehr Spaß macht an einer Anlage zu sitzen, an der man alles um sich herum greifbar hat. Außerdem macht es auch optisch vielmehr her, wenn man den Computer mit entsprechender Peripherie als kompakte Einheit präsentiert.

Als reiner Nebeneffekt einer solchen Installation, den man jedoch nicht unterschätzen sollte, verschwindet endlich das Kabelgewirr und niemand stolpert mehr darüber. Gerade beim C 64 nimmt dies ja bekanntermaßen bei Zentraleinheit, Monitor, Drucker und zwei Floppy-Laufwerken sowie zwei Joysticks gigantische Ausmaße an. Aber auch andere Utensilien wie Druckerpapier, Disketten, Anleitungen, Handbücher und andere Computerliteratur kann man so platzsparend



Bild 9. Die professionellste Ausführung wurde von einem Schreiner nach einem Leserentwurf angefertigt.

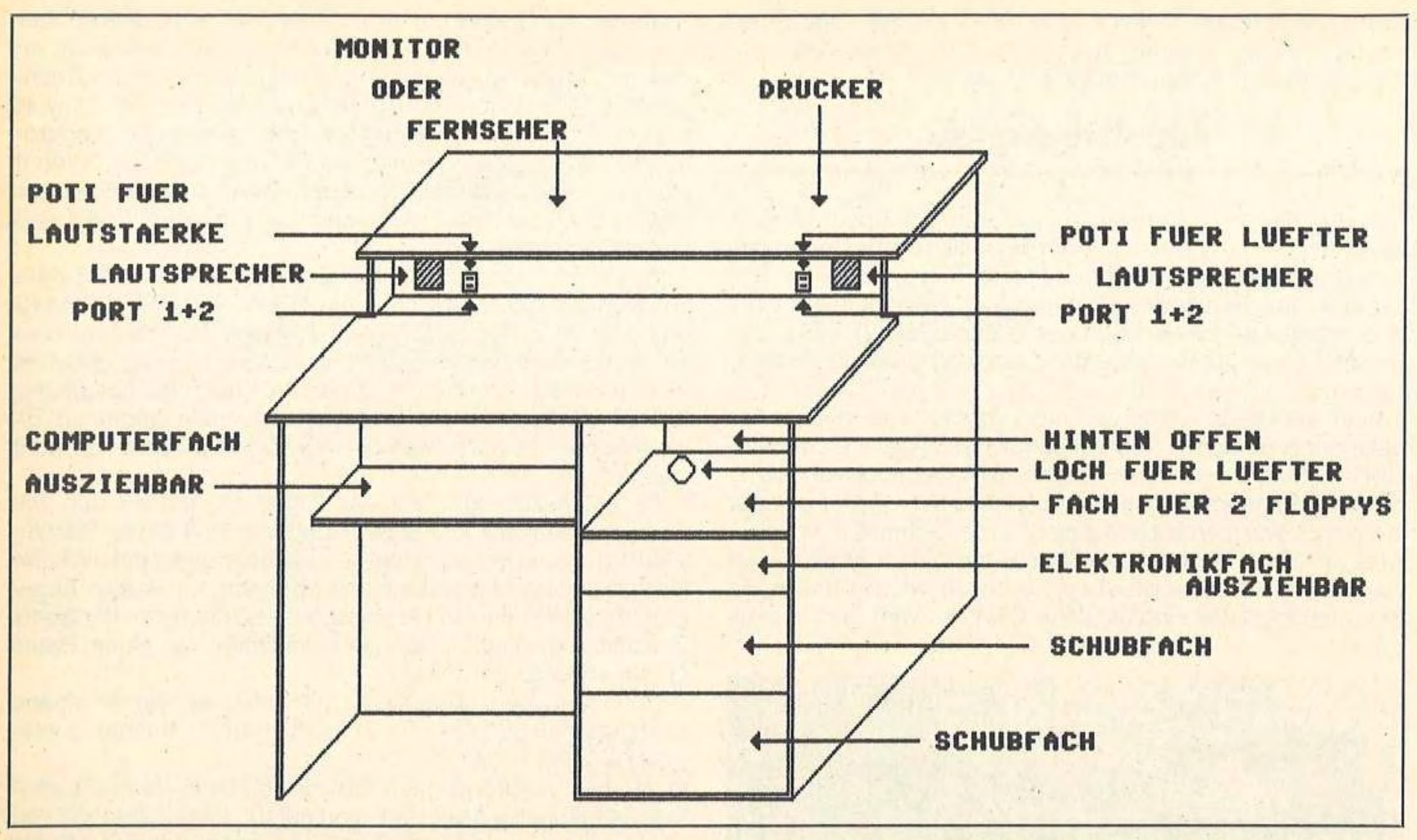


Bild 10. Auf dem Plan zu diesem großräumigen und daher recht komfortablen Computerschreibtisch lassen sich schon einige Feinheiten erkennen und für einen Selbstbau verwenden.



Bild 11. Der Computerschreibtisch von Bild 10 in natura. Aus dem Schreibtisch heraus bietet sich sogar die Möglichkeit, Stereosound zu genießen.

verstauen und immer griffbereit halten. Die hier gezeigten Beispiele sollten Sie als Anregungen verstehen, selber einmal den eigenen Computeraufbau zu überdenken und eventuell einen neuen Entwurf zu machen. Wenn sich dies auch alles noch mit Ihrem eigenen Computer planen läßt, um es dann auch zu realisieren, müssen Sie wohl oder übel für eine Weile von der Computertastatur weichen. Aber seien Sie sich gewiß, die Anstrengung lohnt sich bestimmt. Damit die geplagten Mitbewohner auch endlich wieder einmal Platz auf dem Wohnzimmertisch bekommen.

Wir möchten uns last not least bei allen Einsendern herzlich bedanken. Seien Sie nicht enttäuscht, wenn Ihr Vorschlag nicht veröffentlicht wurde. Das heißt nicht, daß er schlechter war. Wir wollten jedoch einen Querschnitt durch die eingesandten Beiträge zeigen und hoffen, daß er Ihnen gefallen hat. (jk)

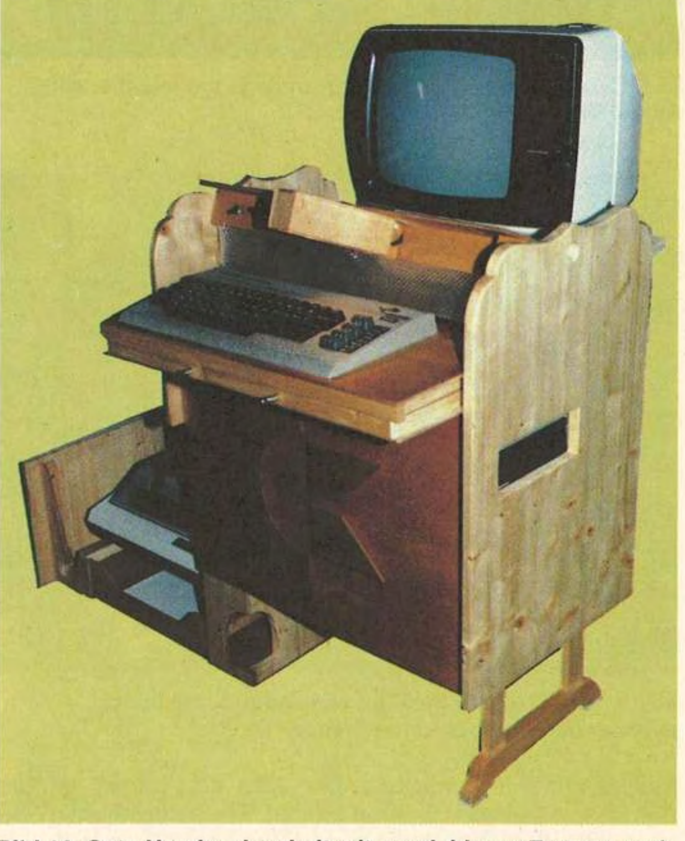


Bild 14. Gute Handwerksarbeit mit ausziehbarer Tastatur und Drucker. Computer und Peripherie läßt sich komplett im Gehäuse versenken, so daß dann nichts mehr davon sichtbar ist.



Bild 12. Der Freak braucht den EPROM-Brenner greifbar. Auch Netzteilschalter, Control-Ports und Modulschächte sind frei zugänglich angelegt.

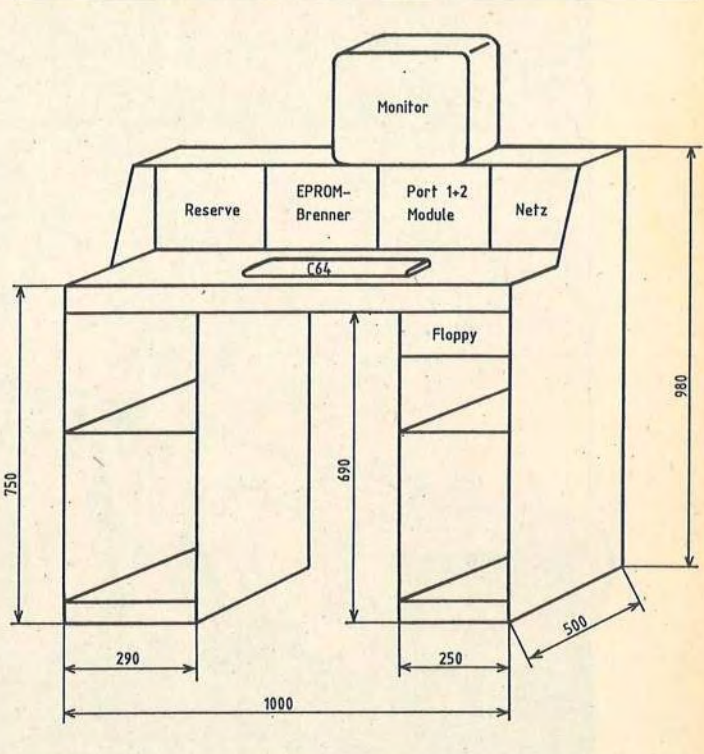
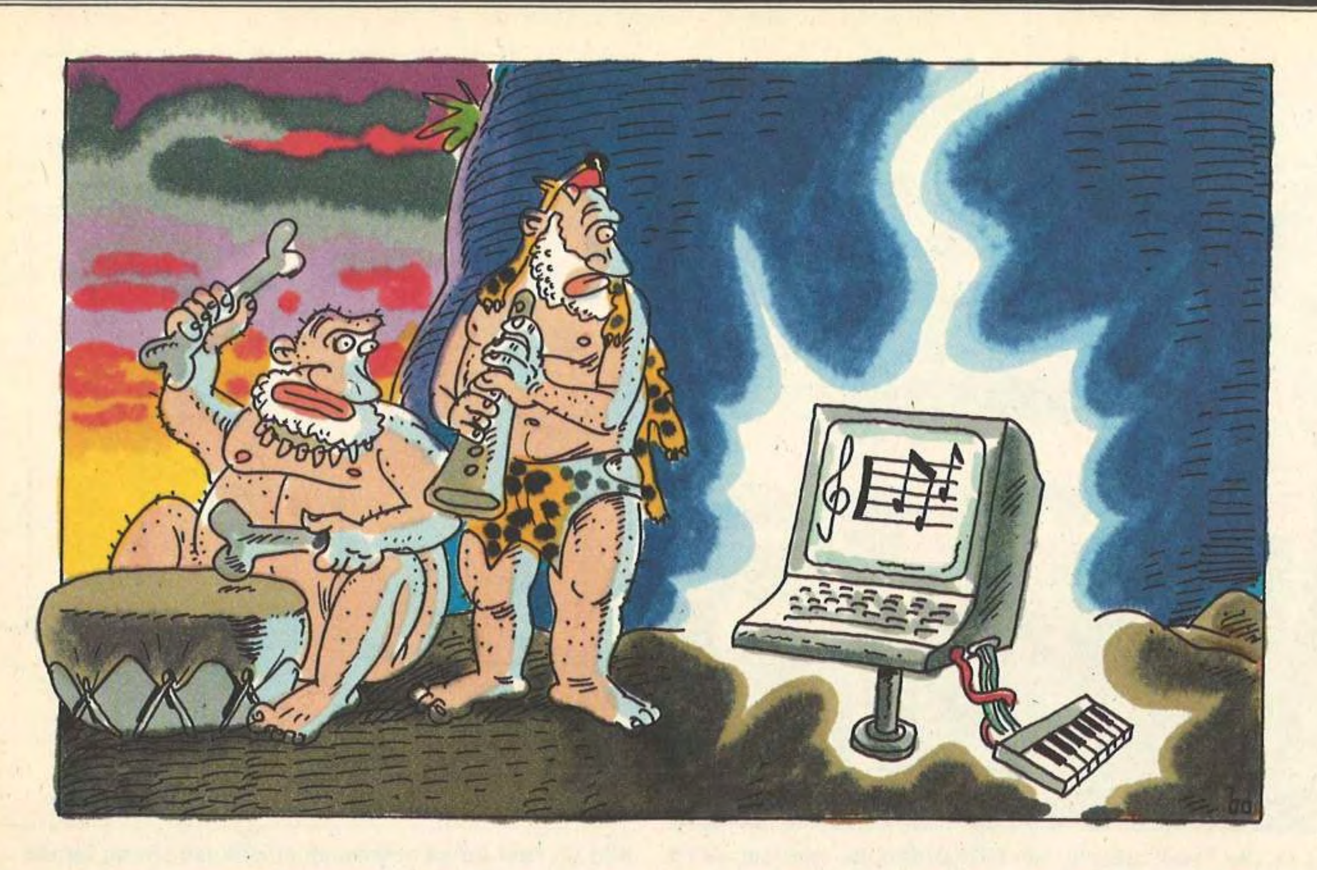


Bild 13. Fast schon eine komplette Bauanleitung für die Anlage von Bild 12. Ausgehend von den Maßen, kann man sofort mit dem Nachbau beginnen.



Dem Klang auf der Spur

Darauf haben viele gewartet: Einen kompletten, umfassenden Kurs über die Musikprogrammierung des C 64! Angefangen bei der Erklärung der Arbeitsweise eines professionellen Synthesizers bis hin zur Erarbeitung eines hervorragenden Programms finden Sie alles Wissenswerte, um den Soundchip des C 64 zu beherrschen.

Der Komplex Mathematik/Informatik und die Musik haben sich lange genug als zwei getrennte Welten gegenübergestanden. In den letzten Jahren hat man erkannt, daß Computerprogramme, die von anderen Leuten benutzt werden als von denen, die sie geschrieben haben, möglichst viele Sinne und Bereiche des Gehirns ansprechen müssen, um Erfolg zu haben. Schlagwörter wie Benutzerfreundlichkeit, Software-Ergonomie und gehirngerechte Programme sind in diesem Zusammenhang aufgetaucht. Ästhetische Gesichtspunkte setzen sich in der Computertechnik mehr und mehr durch.

Die Musik bedient sich seit der Erfindung des Phonographen mehr und mehr der Technik, besonders der Elektronik, die auch die technische Grundlage für Computer darstellt. Und obwohl die Welten noch getrennt sind, gibt es eine Menge Analogien zwischen Informatik und Musik: Musiker und Informatiker wirken beide gestaltend. Beide schreiben ihre Werke in einer abstrakten Sprache nieder. Die Werke erwachen erst durch eine Interpretation zum Leben und vermögen uns dann zu faszinieren. Was dem Musiker sein Instrument ist, ist für den Informatiker der Computer. Sowohl in der Informatik als auch in der Musik gab und gibt es Tendenzen, universelle Instrumente, die möglichst alles können sollen, zu schaffen. In der Musik zeugen die gewaltigen Kirchenorgeln und die Orchestrions des vorigen Jahrhunderts von diesen Bemühungen. Programmgesteuerte Rechner waren schon bald nach ihrer Erfindung mehr als nur Rechenmaschinen. Die technische Annäherung der beiden Bereiche ist heute schon so weit fortgeschritten, daß, zumindest was elektronische Musik anbelangt, es keinen wesentlichen Unterschied mehr zwischen Computern und Musikinstrumenten gibt. Mit Computern kann man heute nicht nur Noten editieren und Partituren plotten lassen, sondern Musik direkt auf vielfältige Weise wiedergeben. Ein moderner Synthesizer kann heute nicht nur typisch »elektronische« Klänge erzeugen, sondern auch lebendige Naturklänge bis hin zur menschlichen Stimme. Und bei genauerer Betrachtung erweist er sich als ein Computer, der mit einigen Sonderbauteilen und einem besonderen Betriebssystem auf seine Aufgabe spezialisiert wurde.

Der Musiker (zumindest der Studiomusiker) kommt also heute nicht darum herum, sich auch mit der Computertechnik zu befassen, während der Computerspezialist eher spielerisch mit der Musik, die sein Computer so nebenbei bietet, konfrontiert wird.

Man kann wagen zu hoffen, daß der künstlerische und der wissenschaftliche Typ im Universalinstrument Computer einen Ort der Begegnung finden werden. Dieser könnte ihnen die Welt des jeweiligen anderen Charakters, der in vielleicht vernachlässigter Form auch in einer eigenen Gehirnhälfte schlummert, auf vertrautem Boden eröffnen.

Dieser Artikel soll hauptsächlich dem Computeranwender, der schon einige Programmiererfahrung hat, zeigen, wie man die Musikfähigkeiten des C 64 gezielt einsetzen kann. Doch sollen auch die Musiker, die genügend Aufgeschlossenheit gegenüber der neuen Technik mitbringen, nicht zu kurz kommen.

Um die Wirkungsweise elektronischer Musikinstrumente zu verstehen und um Musik einer Bearbeitung mit dem Computer zugänglich zu machen, müssen wir akustische Ereignisse (also Töne) mit Mitteln der Physik und der Mathematik beschreiben. Wenn auch unsere Sprache eine sehr technische ist, werden wir doch so oft wie möglich den Bezug zur traditionellen Sprache der Musik herstellen. Da wir stilistisch zunächst keine experimentelle Musik machen, sondern Musik im traditionellen Stil mit dem Computer realisieren wollen, ist dies sogar unumgänglich.

Die Grundlagen

Musik nicht mehr als Schwankungen des Schalldrucks?

Auslösend für eine Wahrnehmung des Gehörs ist ein sich schnell verändernder Schalldruck. Treten diese Veränderungen periodisch, das heißt zeitlich regelmäßig auf, so nimmt das Gehör einen Ton oder einen Klang wahr, andernfalls ein Geräusch. Trägt man den sich verändernden Schalldruck nach oben gegen eine rechtsgerichtete Zeitachse auf, erhält man einen für das akustische Geschehen charakteristischen Kurvenzug (Bild 1). Bei Tönen und Klängen, die einen periodischen Kurvenverlauf haben, genügt zur vollständigen Beschreibung die Angabe einer einzelnen Periode. Diese Beschreibungsart nennt man »Darstellung im Zeitbereich«, da sich aus ihr zu jedem Zeitpunkt die zugehörige Amplitude ablesen läßt. Diese Beschreibungsart erscheint – technisch gesehen – zunächst als die natürlichste, zumal bereits seit langem existierende Geräte wie Plattenspieler und Tonbandgerät getreue Abbilder solcher Kurvenzüge in Form von Rillen beziehungsweise einer magnetisierten Schicht verwenden. Die Beschreibung im Zeitbereich entspricht aber nicht der Arbeitsweise des Gehörs. Das Ohr ist kein Mikrofon, das nur Kurvenzüge an das Gehirn weitergibt. Dem Gehör und auch den meisten elektronischen Musikinstrumenten entspricht besser die »Beschreibung im Frequenzbereich«.

Beschreibung im Frequenzbereich – Fourier-Reihen

Wir betrachten zunächst periodische Kurvenzüge, weil diese als Töne und Klänge die Hauptrolle in der Musik spielen. Um einen periodischen Kurvenzug zu beschreiben, genügt es eigentlich, seine Frequenz, das heißt die Anzahl der Perioden, die pro Sekunde wiederkehren, seine Amplitude, also den Wert des maximalen Ausschlags des Kurvenzuges nach oben und nach unten und die Kurvenform zu kennen (Bild 2). Frequenz und Amplitude lassen sich leicht durch Zahlen ausdrücken. Da Frequenz und Amplitude für Tonhöhen- und Lautstärkeempfinden verantwortlich sind, hat man hier schon zwei musikalisch wichtige Parameter erfaßt. Die Kurvenform, die für den Klangcharakter verantwortlich ist, kann man allerdings nicht so einfach beschreiben. Es gibt aber einige einfache spezielle Kurvenformen, die sowohl theoretisch als auch musikalisch eine besondere Rolle spielen:

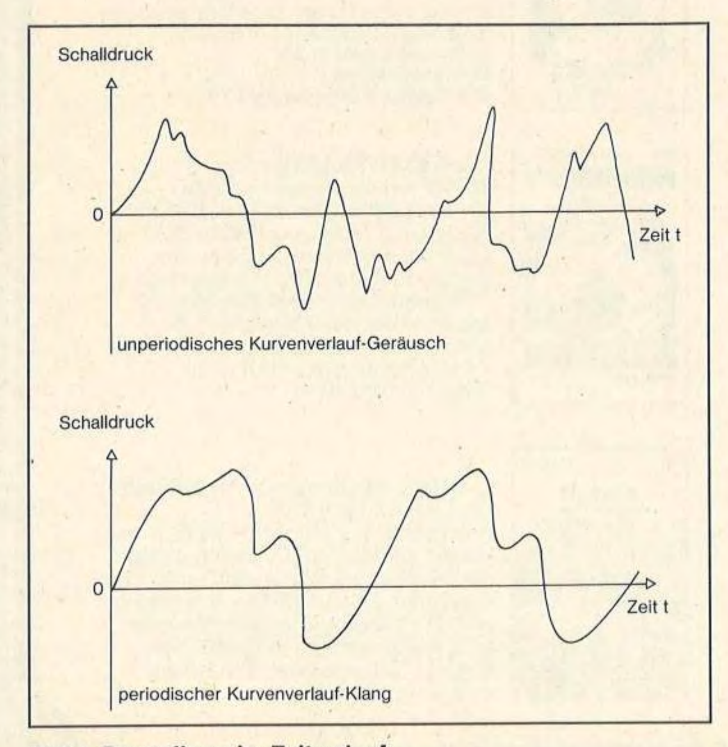


Bild 1. Darstellung im Zeitverlauf

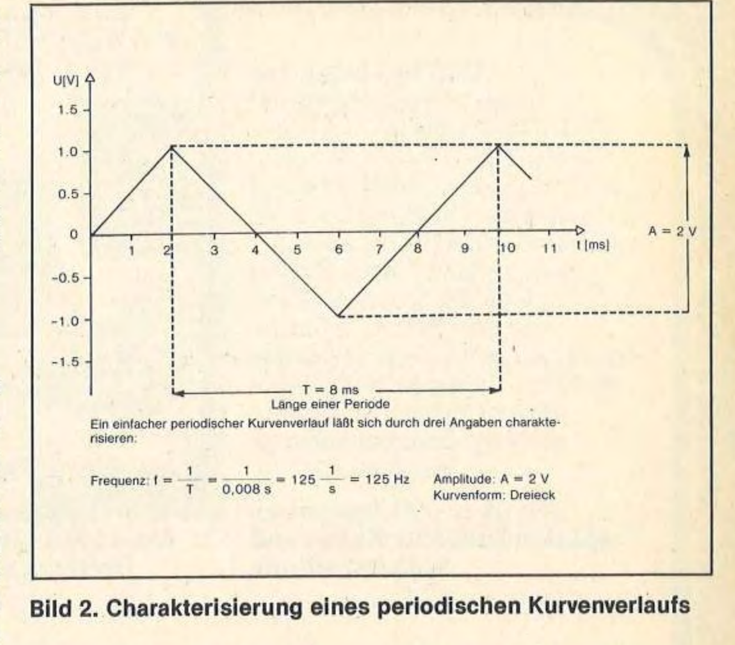


Bild 2. Charakterisierung eines periodischen Kurvenverlaufs

Die Sinus-, Rechteck-, Sägezahn- und Dreieckkurve

Diese Kurvenformen lassen sich mathematisch und grafisch einfach darstellen und auch technisch mit vertretbarem Aufwand mit einer Schaltung erzeugen. Der Sinus-Funktion kommt aber noch eine besondere Bedeutung zu. Akustisch wird der Sinuston, den kein natürliches Instrument erzeugen kann, als dumpf, undifferenziert und ohne ausgeprägten Charakter empfunden. Den Sinuston kann man sich als das einfachste mögliche akustische Ereignis vorstellen, aus dem man sich alle anderen Klänge mit periodischem Kurvenzug zusammengesetzt denken kann. Diese Betrachtungsweise läßt sich mathematisch durch die sogenannte »Entwicklung in Fourier-Reihen« rechtfertigen: Gehen wir von einer periodischen und stetigen Funktion aus. Stetig bedeutet anschaulich, daß der Kurvenzug keine Sprünge macht beziehungsweise, daß er sich in einem Zug zeichnen läßt ohne daß man den Zeichenstift absetzen muß. Die ideale Rechteck- und Sägezahnfunktion ist nicht stetig. Die Sprungstellen sind aber bei den realen elektroakustischen Kurven nur mehr oder wenig steile Flanken. Eine solche Funktion kann man nun als Summe von geeigneten Sinus- und Cosinus-Funktionen schreiben (Bild 3).

Diese Summen bestehen im allgemeinen aus unendlich vielen Summanden. Eine solche Summe nennt man in der Mathematik eine Reihe. Die Fourier-Reihen bestehen aus Sinus- und Cosinus-Funktionen mit Frequenzen, die immer nur ganzzahlige Vielfache der Grundfrequenz betragen. Andere Frequenzen treten nicht auf. Die erste Komponente der Reihe nennt man auch Grundton, die weiteren Obertöne. An der unendlichen Anzahl der Summanden darf man sich nicht stoßen; eine solche Summe ist nämlich so zu verstehen: Betrachtet man nur eine Teilsumme, zum Beispiel mit



F(X)=4/PI*SIN(X)

F(X)=4/PI*(SIN(X)+1/3*SIN(3*X))

F(X)=4/PI*(SIN(X)+1/3*SIN(3*X)+1/5*SIN(5*X))

F(X)=4/PI*(SIN(X)+1/3*SIN(3*X)+1/5*SIN(5*X)+1/7*SIN(7*X))

Bild 3. Annäherung einer Rechteckskurve durch Fourier-Teilsummen. Die Annäherung geht bis zum Oberton der Ordnung 9

allen Summanden bis zur fünffachen Grundfrequenz, so erhält man eine Funktion, die zwar nicht exakt die darzustellende Funktion ist, die sie aber bestmöglich annähert (so gut das mit fünf Sinus- und Cosinus-Funktionen eben möglich ist). Nimmt man weitere Obertöne hinzu, zum Beispiel noch den sechsten und den siebten Oberton, dann wird die Annäherung besser. Es ist durch Hinzunahme von immer mehr Obertönen in die endliche Summe möglich, die Originalkurvenform beliebig genau anzunähern, wobei Obertöne mit wachsender Frequenz anteilmäßig beliebig klein werden. Nur unter diesen Umständen darf man in der Mathematik von einer unendlichen Summe (= Reihe) sprechen. Diese Umstände sind aber bei den Fourier-Reihen durch die Theorie gesichert.

Beschreibung im Frequenzbereich – das Spektrum

Eine Fourier-Reihe wird bereits allein durch die Angabe ihrer Koeffizienten vollständig beschrieben. Die Koeffizienten sind die Zahlen, die angeben, wie stark die einzelnen Grund- und Obertonanteile vertreten sind. Die Folge dieser Koeffizienten nennt man das Spektrum der dargestellten Kurvenform. Diese Koeffizienten beschreiben einen Klang genauso vollständig wie die der Kurve zugrundeliegende Funktion. Eine anschauliche Darstellung des Spektrums erhält man, wenn man auf einer waagrechten Achse in gleichmäßigen Abständen die Frequenzen des Grundtones und der Obertöne kennzeichnet und darauf Balken errichtet, deren Höhe den Koeffizientenwerten entspricht.

Die Fourier-Reihe beziehungsweise das Spektrum eines Klanges nennt man auch »Beschreibung im Frequenzbereich«. Die beiden vorgestellten Darstellungsarten von Klängen sind gleichwertige Beschreibungen ein und derselben Sache und lassen sich ineinander umrechnen (Bild 4).

Wie das Gehör arbeitet

Unter Gehör wollen wir das Ohr zusammen mit dem Teil des Gehirns verstehen, der für die Verarbeitung von akustischen Reizen zuständig ist. Dem Gehör wird nun die spektrale Sichtweise von Klängen weitaus besser gerecht als die Sichtweise von Kurvenformen. Der schallverarbeitende Teil des Innenohres (Schnecke mit Basilarmembran und dem Cortischen Organ) zerlegt in der Tat die eintreffenden Schwingungen in ihre spektralen Bestandteile und leitet diese einzeln über zirka 30000 Nervenfasern an das Gehirn weiter. Das Gehirn verarbeitet also Spektren und nicht Kurvenformen. Es macht einem geschulten Gehör keine Mühe, aus einem Orchester einzelne Instrumente herauszuhören. Musiker können sogar aus dem Klang eines einzelnen Instruments die Obertöne einzeln für sich hören. Sieht man sich die Kurvenform eines Orchesterklanges mit Mikrofon und Oszilloskop an, so sieht man nur Chaos, betrachtet man aber das Spektrum, so kann man durchaus einzelne Instrumente oder Instrumentengruppen wiedererkennen. Die Leistungsfähigkeit der spektralen Betrachtungsweise wird hier deutlich. Das menschliche Gehör kann im Idealfall Frequenzen im Bereich von 16 Hz bis 20000 Hz wahrnehmen. Man kann daher bei Spektren Obertöne über 20000 Hz unberücksichtigt lassen. Ein Beispiel: Ein Sinuston und ein Sägezahnklang, beide von 400 Hz, klingen sehr unterschiedlich. Während der Sägezahn ein reichhaltiges Obertonspektrum besitzt, besteht der Sinus nur aus einem Grundton. Der Sägezahn klingt daher auch hell und scharf, während der Sinuston als weich und dumpf empfunden wird. Beträgt die Grundfrequenz der beiden Kurven aber zum Beispiel 16000 Hz, so kann man keinen Unterschied mehr hören, weil bereits der erste Oberton des Sägezahns mit 32000 Hz weit jenseits der Hörgrenze liegt.

Der Ton macht die Musik – über hohe und tiefe Töne

Wenn wir mit elektronischen Mitteln Musik machen wollen, müssen wir über Frequenzen genau Bescheid wissen. Das Gehör leitet die empfundene Tonhöhe grundsätzlich vom Grundton ab, unabhängig vom restlichen Spektrum, das für die Klangfarbe verantwortlich ist. Wir müssen uns zunächst also nur mit dem Grundton befassen. Eine interessante Eigenschaft des Gehörs ist, daß es absolute Tonhöhen schlecht, relative aber sehr gut bestimmen kann. Spielt man einen beliebigen Ton aus der Stille heraus ohne jede Vergleichsmöglichkeit, so wird sich selbst ein Musiker in der Beurteilung der Tonhöhe um bis zu mehreren Halbtönen ver-


Unschl


agbar!

schätzen (außer den wenigen, die mit einem »absoluten Gehör« gesegnet sind). Spielt man aber innerhalb eines Musikstücks nur einen Viertel- oder gar einen Achtelton falsch, so hört das sogar ein unmusikalischer Laie.

Das Gehör kann also Frequenzabstände gut beurteilen, arbeitet dabei aber logarithmisch. Das bedeutet, daß der empfundene Tonabstand, den man in der Musik als Intervall bezeichnet, nicht von der Differenz der Frequenzen abhängt, sondern von ihrem Verhältnis zueinander.

Ein Beispiel: Drei Töne mit 500 Hz, 1000 Hz und 1500 Hz sind jeweils 500 Hz voneinander entfernt. Das Verhältnis von Ton 2 zu Ton 1 ist 1000:500 = 2:1, das von Ton 3 zu Ton 2 aber 1500:1000 = 3:2. Ton 3 und Ton 2 liegen dem Hörempfinden nach näher beieinander als Ton 2 und Ton 1. Das Verhältnis 2:1 ist musikalisch die Oktave, das Verhältnis 3:2 die Quinte. Alle anderen musikalischen sinnvollen Intervalle lassen sich durch ähnlich einfache Zahlenverhältnisse charakterisieren (Tabelle 1).

Intervall	Frequenzverhältnis
Oktave	2 : 1
große Septime	15 : 8
kleine Septime	16 : 9
große Sexte	5 : 3
kleine Sexte = übermäßige Quinte	8 : 5
Quinte	3 : 2
verminderte Quinte = übermäßige Quarte	10 : 7
Quarte	4 : 3
große Terz = verminderte Quarte	5 : 4
kleine Terz	6 : 5
große Sekund (Ganzton)	9 : 8
kleine Sekund (Halbton)	16 : 15

Tabelle 1. Frequenzverhältnisse der Intervalle

Tonsysteme – reine und temperierte Stimmung

Aus einer Auswahl von theoretisch unendlich vielen Frequenzen zwischen 16 Hz und 20000 Hz beschränkt man sich in der Musik immer auf eine Auswahl von Frequenzen, eine Skala. In dieser Auswahl kann man eine weitere Eigenschaft des Gehörs erkennen: Je einfacher das zahlenmäßige Frequenzverhältnis zweier Töne ist, desto mehr scheinen diese Töne zueinander zu passen, desto mehr verschmelzen sie zu einem Klangbild. Aus diesem Grund spielen in der Musik die Intervalle mit den einfachsten Frequenzverhältnissen, die Oktave (2:1), die Quinte (3:2) und die Quarte (4:3) die zentrale Rolle. Töne im Oktavabstand werden musiktheoretisch nicht einmal als etwas wesentlich Verschiedenes angesehen. Die abendländischen Tonskalen werden alle dadurch gewonnen, daß man von einem festen Ton ausgehend in Quint-, Quart- und Oktavabständen mehr oder weniger neue Töne in die Skala einbezieht. Wenn man sich mit dieser Methode um zwölf Quinten nach oben vom Grundton entfernt hat, erhält man einen Ton, der annähernd sieben Oktaven vom Grundton entfernt ist. Man erhält also mit mehr als elf Quintenschritten nichts wesentlich Neues mehr. Bringt man die durch Quintenschritte erhaltenen elf Töne durch Oktavverschiebungen in den Bereich einer einzigen Oktave, so teilen sie dieses Intervall in zwölf annähernd gleiche kleine Teilintervalle, die sogenannten Halbtöne, auf. Aus diesem Grund wird in der Musik, die wir betrachten, fast ausschließlich diese zwölfstufige Skala oder eine Teilmenge von ihr verwendet. Die zwölf Halbtöne dieser sogenannten »rein gestimmten« Skala haben, wie schon erwähnt, nicht exakt den gleichen Abstand voneinander. Wenn man eine Melodie transponiert, das heißt jeden Ton um das gleiche Intervall verschiebt, und dabei nur die zwölf schon vorhandenen Halbtöne verwendet, erhält man eine Melodie, die, abgesehen davon, daß sie jetzt höher oder tiefer erklingt, auch einen etwas anderen harmonischen Charakter hat. Dieses Problem hat bereits J.S. Bach erkannt und die sogenannte temperierte Stimmung erfunden, welche die Oktave in zwölf mathematisch exakt gleiche Intervalle einteilt.

Die temperierte Stimmung wird heute fast ausschließlich verwendet. Die Berechnung der Frequenzen für ein elektronisches Musikinstrument ist einfach: Ausgehend vom eingestrichenen a, dessen Frequenz international auf 440 Hz festgelegt ist, erhält man die anderen Frequenzen der anderen

---

Eine periodische Funktion f kann man als FOURIER-Reihe schreiben:

$$(1)\quad f(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{K=1}^{\infty} (a_k\cos(k\omega t) + b_k\sin(k\omega t))$$

Dabei ist:

- ω die sogenannte Kreisfrequenz $= 2\pi f_0$
- f_0 die Grundfrequenz der Schwingung in Hz (nicht verwechseln mit der Funktion f)
- t die Zeit
- k der Laufindex, über den summiert wird
- $a_0, a_1, \ldots$ FOURIER-Koeffizienten
- $b_1, b_2, \ldots$ FOURIER-Koeffizienten

Formel (1) beschreibt, wie man bei gegebenen FOURIER-Koeffizienten (dem Spektrum) die Funktion f (den Kurvenzug) erhält.
Umgekehrt erhält man aus gegebenem f die FOURIER-Koeffizienten durch Berechnung der Integrale (2a) und (2b):

$$(2a)\quad a_k = \frac{2}{T}\int_0^T f(t)\cos(k\omega t)dt \qquad k=0,1,2\ldots$$

$$(2b)\quad a_k = \frac{2}{T}\int_0^T f(t)\sin(k\omega t)dt \qquad k=1,2,3\ldots$$

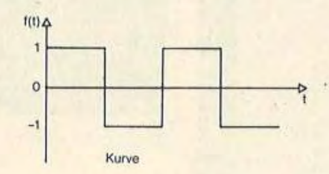
Dabei ist:

- ω, t, k wie oben
- T die Periodendauer $T = \frac{1}{f_0}$

Beispiel (ohne Rechnung) Rechteckfunktion

Zeitbereich

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } t \in [2n\pi, (2n+1)\pi[\\ -1 & \text{für } t \in [(2n-1)\pi, 2n\pi[\end{cases}$$



Frequenzbereich

$$a_0 = a_1 = a_2 = \ldots = 0$$

$$b_1 = \frac{4}{\pi},\ b_3 = {}^1/_3\frac{4}{\pi},\ b_5 = {}^1/_5\frac{4}{\pi},\ b_7 = {}^1/_7\frac{4}{\pi}, \ldots$$

$$b_2 = b_4 = b_6 = \ldots = 0$$

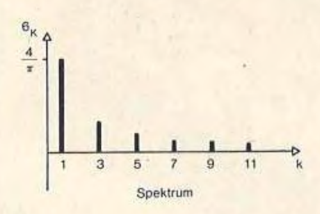


Bild 4. Korrespondenz zwischen Zeit- und Frequenzbereich

Töne der Oktave durch wiederholte Multiplikation mit dem Halbtonabstand $\sqrt[12]{2}$. Die Frequenzen der Töne anderer Oktaven erhält man durch Multiplikation und Division mit Zweierpotenzen (Tabelle 2).

Es gibt sieben mit lateinischen Buchstaben benannte Stammtöne, die sich in allen Oktaven wiederholen. Die Nachsilbe »is« bedeutet eine Erhöhung um einen Halbton, die Nachsilbe »es« bedeutet eine Erniedrigung um einen Halbton.

Groß- und Kleinschreibung der Töne und hoch- und tiefgestellte Indizes kennzeichnen die Zugehörigkeit zu verschiedenen Oktaven.

Oktave	Note	Frequenz in Hz
Subkontraoktave	C_2 bis H_2	
Kontraoktave	C_1 bis H_1	
Große Oktave	C	65,4064
	Cis	69,2957
	D	73,4162
	Dis	77,7817
	E	82,4069
	F	87,3071
	Fis	92,4986
	G	97,9989
	Gis	103,8262
	A	110,0000
	Ais	116,5409
	H	123,4708
Kleine Oktave	c	130,8128
	cis	138,5913
	d	146,8324
	dis	155,5635
	e	164,8138
	f	174,6141
	fis	184,9972
	g	195,9977
	gis	207,6524
	a	220,0000
	ais	233,0819
	h	246,9417
Eingestrichene Oktave	C^1	261,6256
	cis^1	277,1826
	d^1	293,6648
	dis^1	311,1270
	e^1	329,6276
	f^1	349,2282
	fis^1	369,9944
	g^1	391,9954
	gis^1	415,3047
	a^1	440,0000
	ais^1	466,1638
	h^1	493,8833
Zweigestrichene Oktave	C^2	523,2511
	cis^2	554,3653
	d^2	587,3295
	dis	622,2540
	e^2	659,2551
	f^2	698,4565
	fis^2	739,9888
	g^2	783,9909
	gis^2	830,6094
	a^2	880,0000
	ais^2	932,3275
	h^2	987,7666

Tabelle 2. Frequenzen bei temperierter Stimmung und die Namen der Töne

Bevor wir detailliert auf die Klangerzeugung im C 64 eingehen, wollen wir uns erst einen Überblick über die wichtigsten Synthesetechniken in elektronischen Instrumenten verschaffen.

Additive und subtraktive Synthese in Orgeln

Der Unterschied zwischen Orgel und Synthesizer verwischt sich durch den zunehmenden Einzug der Digitaltechnik mehr und mehr. Hier soll aber noch einmal der Unterschied zwischen einer typischen Orgel und einem typischen Synthesizer, wie er noch vor einigen Jahren bestanden hat, dargestellt werden.

In einer Orgel werden für jede einzelne Taste ein oder mehrere Töne zur Verfügung gestellt. Man braucht dazu so viele einzelne Tongeneratoren, wie das Instrument Tasten hat. Diese Tongeneratoren, die Sinus-, Rechteck- oder Sägezahnschwingungen erzeugen können, müssen alle einzeln gestimmt werden. Den Aufwand an Generatoren kann man reduzieren, wenn man nur die zwölf Töne der obersten Oktave erzeugt und die Töne der weiteren Oktaven durch Frequenzteilung realisiert. Die hier erforderliche Teilung durch Zweierpotenzen ist schaltungstechnisch einfach zu lösen. Man kann sogar die zwölf Töne der obersten Oktave durch Teilung aus einer noch viel höheren Masterfrequenz (im MHz-Bereich) gewinnen. Dadurch wird die Orgel stimmstabil und kann als Gesamtheit, nur durch Verändern der Masterfrequenz, anderen Instrumenten angepaßt werden. Ein Nachteil dieses Teilerkonzepts ist, daß die Oktaven zu genau sind. Da Töne im Oktavabstand phasenstarr miteinander gekoppelt sind, klingen zwei solche Töne wie nur ein Ton, nur mit einem etwas volleren Obertonspektrum.

Synthesetechniken

Charakteristisch für eine Orgel ist, daß alle Töne gleichzeitig und durchgehend bereitstehen und durch Tastendruck auf einen Verstärker durchgeschaltet werden, der sie hörbar macht. Dieses Konzept hat den Vorteil, daß beliebig viele Töne polyphon, das heißt gleichzeitig gespielt werden können. Gehen wir einmal davon aus, daß eine Generatorgruppe für alle Tasten Sinustöne zur Verfügung stellt. Dann findet man zumindest für die tieferen Töne der Klaviatur neben dem Grundton eine ganze Reihe von geeigneten Obertönen aus der Generatorgruppe. Diese kann man durch geeignete Verschaltung den Grundtönen zumischen, wobei der Anteil der Obertöne einzeln und stufenlos durch sogenannte Zugriegel eingestellt werden kann. Benötigt man auch für die hohen Töne der Klaviatur noch Obertöne, so muß die Generatorgruppe mehr Töne erzeugen können, als die Orgel Tasten hat. Einen solchen Klangaufbau aus einzelnen Obertönen nennt man »Additive Synthese«.

Filter

Nun kann die Generatorgruppe einer Orgel oft auch Rechteck- oder Sägezahnschwingungen erzeugen, die von sich aus schon sehr obertonreich sind. Leitet man diese Schwingungen durch Filter, wird der Obertongehalt abgewandelt: es entstehen weitere Klangfarben. Ein Filter ist eine Baugruppe, die Signale abhängig von ihrer Frequenz verstärkt oder abschwächt (Bild 5). Ein Filter macht aus einem Sinuston immer wieder einen Sinuston, nur mit veränderter Amplitude. Andere Signale werden durch ein Filter auch in ihrer Kurvenform geändert. Man kann sich in Gedanken vorstellen, daß ein Filter ein Signal in seine Spektralanteile zerlegt, jeden einzelnen sinusförmigen Anteil frequenzabhängig verstärkt oder abschwächt und schließlich diese Anteile wieder zu einer neuen Kurvenform zusammenbaut. Da Filter keine neuen Obertöne produzieren, sondern nur das Verhältnis von vorhandenen Obertönen zueinander verändern, spricht man von »subtraktiver Synthese«.

Eine Orgel, wie sie bis hierher beschrieben wurde, klingt noch sehr starr und unlebendig. Wenn auch additive Synthese und Filterung eine gewisse Variation der Klangfarbe zulassen, so ist der Klang trotzdem so unlebendig wie der einer Autohupe, die einfach ein- und ausgeschaltet wird. Da der zeitliche Lautstärkeverlauf viel vom Charakter eines Klanges ausmacht, kommt man nicht umhin, die Amplitude eines Klanges vom Anschlag der Taste bis zum Loslassen dynamisch zu beeinflussen. Ein Verstärker, dessen Verstärkung im Moment des Anschlags am größten ist und die dann expo-

nentiell abklingt, sorgt für einen natürlichen, perkussiven Amplitudenverlauf. Den zeitlichen Verlauf der Amplitude eines Klanges nennt man seine

Hüllkurve.

Man kann bei Orgeln auch nur einzelne Obertöne abklingen und andere unverändert stehen lassen. Man erhält damit einen Klang, dessen Färbung sich im zeitlichen Ablauf ändert. Man spricht dann von Klangfarbendynamik.

Mit Tremolo beziehungsweise Vibrato bezeichnet man langsame periodische Änderungen in der Lautstärke beziehungsweise in der Tonhöhe eines Klanges. Beide Effekte lassen den Klang voller, natürlicher und wärmer wirken. Ein gutes Vibrato erhält man mit rotierenden Lautsprechern. Dieser Effekt läßt sich aber auch mit rein elektronischen Mitteln realisieren.

Das klassische Synthesizerkonzept von Moog

Eine Orgel, wie sie hier vorgestellt wurde, erzeugt trotz aller Feinheiten nur Klänge, die durch den Umfang der Generatorgruppe, durch fest eingestellte Filter und durch die verfügbaren Effektschaltungen für Perkussion, Vibrato und Tremolo festgelegt sind.

Der (klassische) Synthesizer dagegen ist ein Instrument, das keine festen Klangregister wie die Orgel besitzt. Er setzt sich aus Baugruppen zusammen, die unabhängig voneinander die verschiedenen Qualitäten eines Klanges bestimmen, wie Tonhöhe, Amplitude und Klangfarbe. Diese Baugruppen lassen sich dabei noch dynamisch beeinflussen. Bild 6 zeigt ein Schema eines einfachen klassischen Synthesizers. Die Funktionsblöcke waren früher physikalisch als Einzelmodule gebaut, die sich erst der Anwender zu seinem persönlichen Synthesizer zusammengestellt hat. Auch die Verbindungen der Blöcke untereinander lagen vollkommen in der Hand des Musikers. Das Schema in Bild 6 stellt nur eine Minimalkonfiguration mit Standardverkabelung dar.

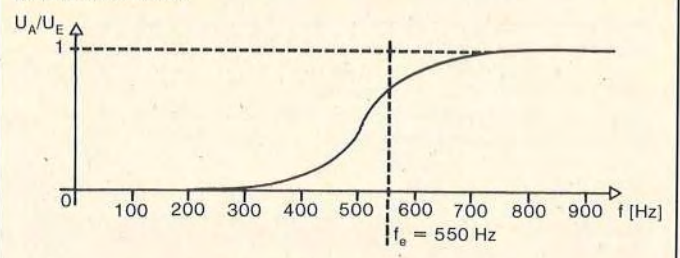
Das Manual (Keyboard) schaltet nicht fertige Klänge durch wie bei der Orgel, sondern erzeugt lediglich eine Steuerspannung (Control Voltage CV), die der Tonhöhe entspricht, sowie ein digitales Signal (Gate), das anzeigt, ob eine Taste gedrückt ist oder nicht. Standard bei der Steuerspannung ist 1 Volt pro Oktave beziehungsweise $^1/_{12}$ Volt pro Halbton.

Die Steuerspannung steuert das »Herzstück« des Synthesizers, den spannungsgesteuerten Oszillator (Voltage Controlled Oscillator VCO), der die gängigen Kurvenformen wie Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rechteck erzeugen kann. Er hat im allgemeinen eine exponentielle Steuercharakteristik von 1 Volt pro Oktave, damit er zum Keyboard paßt. Der VCO hat, wie auch die anderen spannungsgesteuerten Baugruppen, einen Steuerspannungsaddierer. Damit kann man seine Frequenz über mehrere Eingänge gleichzeitig manipulieren.

Die Schwingungen des VCO gelangen an ein spannungsgesteuertes Filter (Voltage Controlled Filter VCF). Man kann einstellen, ob sich das Filter (in der Musik sagt man »das Filter«) wie ein Hochpaß, ein Tiefpaß, ein Bandpaß oder wie eine Bandsperre verhalten soll. Die Filterresonanz ist ebenfalls einstellbar. Der wichtigste Filterparameter, die Eckfrequenz, ist darüber hinaus auch durch eine Spannung steuerbar. Schließt man wie im Bild 6 die CV des Keyboards an das Filter mit an, so folgt es mit seiner Eckfrequenz exakt der Frequenz des zu filternden Klanges, was ein Festfilter in einer Orgel nicht kann.

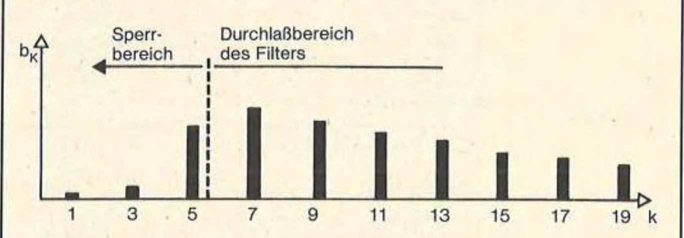
Ein spannungsgesteuerter Verstärker (Voltage Controlled Amplifier VCA) sorgt schließlich für eine Amplitudenhüllkurve. Die Steuerspannung stammt von einem Hüllkurvengenerator (Envelope Generator EG), im Bild 6 EG 2. Dieser erzeugt, ausgelöst durch den Gate-Impuls der Tastatur, einen der gewünschten Hüllkurve entsprechenden Spannungsverlauf. Es ist Standard geworden, Hüllkurven nach dem ADSR-Schema mit nur vier Parametern zu charakterisieren:

Ein Filter verändert das Verhältnis der Obertöne eines Klanges zueinander. Filter werden durch ihren Frequenzgang beschrieben. Der Frequenzgang ist die Funktion, die das Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsamplitude bei Sinustönen, abhängig von der Frequenz, beschreibt.

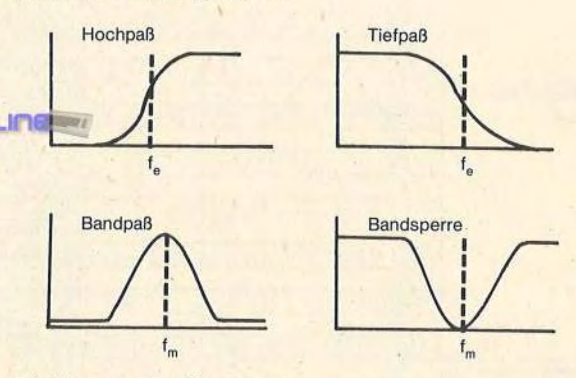


Frequenzgang eines Hochpaßfilters mit einer Eckfrequenz (das ist die Frequenz, bei der die Filterwirkung von Sperren nach Durchlassen übergeht) von zirka 550 Hz.

Geht man davon aus, daß das Rechtecksignal eine Grundfrequenz von 100 Hz besitzt, dann sieht das Spektrum nach Durchlaufen des Filters etwa so aus:



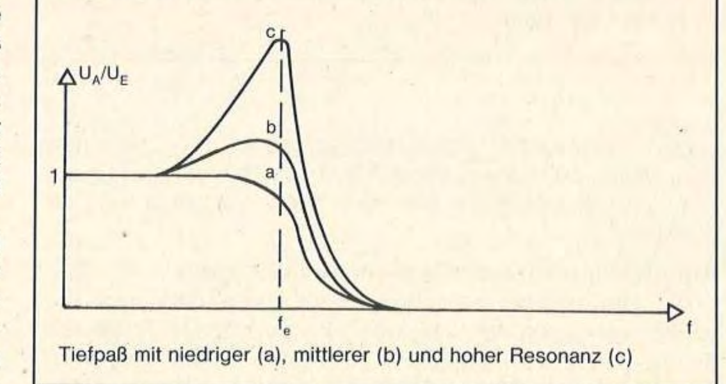
Gebräuchliche Filtertypen sind:



Beschrieben werden Filter durch:
Eckfrequenz f_e (Hoch- und Tiefpaß)
Mittenfrequenz f_m (Bandpaß und Bandsperre)
Steilheit: Das ist der Grad der Steigung des Frequenzgangs beim Übergang zwischen sperrendem und durchlässigem Zustand.
Resonanz siehe Zeichnung

Filterresonanz

Unter Resonanz versteht man die Verstärkung der Frequenzen um die Eck- beziehungsweise Mittenfrequenz. Alle bisher dargestellten Filter haben sehr niedrige Resonanz, da sie bei f_e beziehungsweise f_m nicht verstärken, sondern nur mehr oder weniger abschwächen.



Tiefpaß mit niedriger (a), mittlerer (b) und hoher Resonanz (c)

Bild 5. Das Prinzip der Filter; die verschiedenen Filtertypen und Filterresonanz

Attack – Anstiegszeit von Null auf Maximalpegel
Decay – Abklingzeit bei gedrückter Taste auf den Sustain-Pegel
Sustain – Pegel, der sich nach der Attack- und Decay-Phase einstellt
Release – Ausklingzeit nach Loslassen der Taste

Die Zeiten (A,D und R) sind im allgemeinen im Bereich von Millisekunden bis zu mehreren Sekunden einstellbar. Der Sustain-Pegel kann von Null bis zum Maximalpegel variiert werden.

Bei manchen Synthesizern ermöglicht ein weiterer EG (im Bild 6 EG 1) eine getrennte Beeinflussung des Filters. Damit ist eine Gestaltung der Klangfarbendynamik in weiten Grenzen möglich.

Auch Vibrato und Tremolo werden über eine weitere Steuerspannung bewirkt. Ein eigener Oszillator für niedrige Frequenzen von zirka 0,1–20 Hz (Low Frequency Oszillator LFO) ist dafür vorgesehen. Schaltet man den LFO auf den VCO, so erhält man ein Vibrato, schaltet man ihn auf den VCA, so erhält man ein Tremolo. Die Tiefe der LFO-Modulation ist an jeder Baugruppe stufenlos einstellbar. Eine bei natürlichen Instrumenten nicht mögliche Modulation erhält man durch Beeinflussung des Filters durch den LFO.

Der Rauschgenerator (Noise-Generator) ist ein wichtiges Effektelement jedes Synthesizers. Rauschen wird durch modulierbare Filterung erstaunlich vielseitig und lebendig. Im Spektrum des theoretisch idealen Rauschens sind alle Frequenzen gleichermaßen vertreten. Einzelne Grund- und Obertöne treten nicht auf. Da Rauschen kein periodisches Signal ist, kann man keine Fourier-Reihe dafür angeben. Daß man dennoch von einem Spektrum reden darf, sichert eine erweiterte Theorie, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Durch Rauschen mit dynamischer Filterung und Amplitudenhüllkurve lassen sich fast alle geräuschhaften Ereignisse nachbilden. Dies kommt noch mehr den Videospielen als der Musik zugute.

Unser Synthesizerschema kann man durch weitere Baugruppen ergänzen. So ergeben mehrere parallelgeschaltete VCOs einen volleren Klang, wenn man sie parallel stimmt, oder ermöglichen das Spielen von Akkorden, wenn man sie im Abstand musikalischer Intervalle stimmt. Mehrere LFOs gestatten reichhaltigere Möglichkeiten zu Modulationen.

Ein Nachteil soll aber nicht verschwiegen werden: Es kann immer nur ein Ton oder Klang gespielt werden. Möchte man polyphon spielen, so benötigt man einen Synthesizer, der aus so vielen Einzelschaltungen nach Bild 6 besteht, wie man maximal Töne gleichzeitig spielen möchte. Weiterhin benötigt man ein Keyboard, das mehrere unabhängige CV-Gate-Signal-Paare erzeugen kann. Der Schaltungsaufwand dafür ist sehr hoch. Man hat ihn aber heute dank fortschreitender Integration im Griff. So enthält der Soundchip des C 64 immerhin einen Synthesizer, der fast dem dreifachen des Standardschemas entspricht.

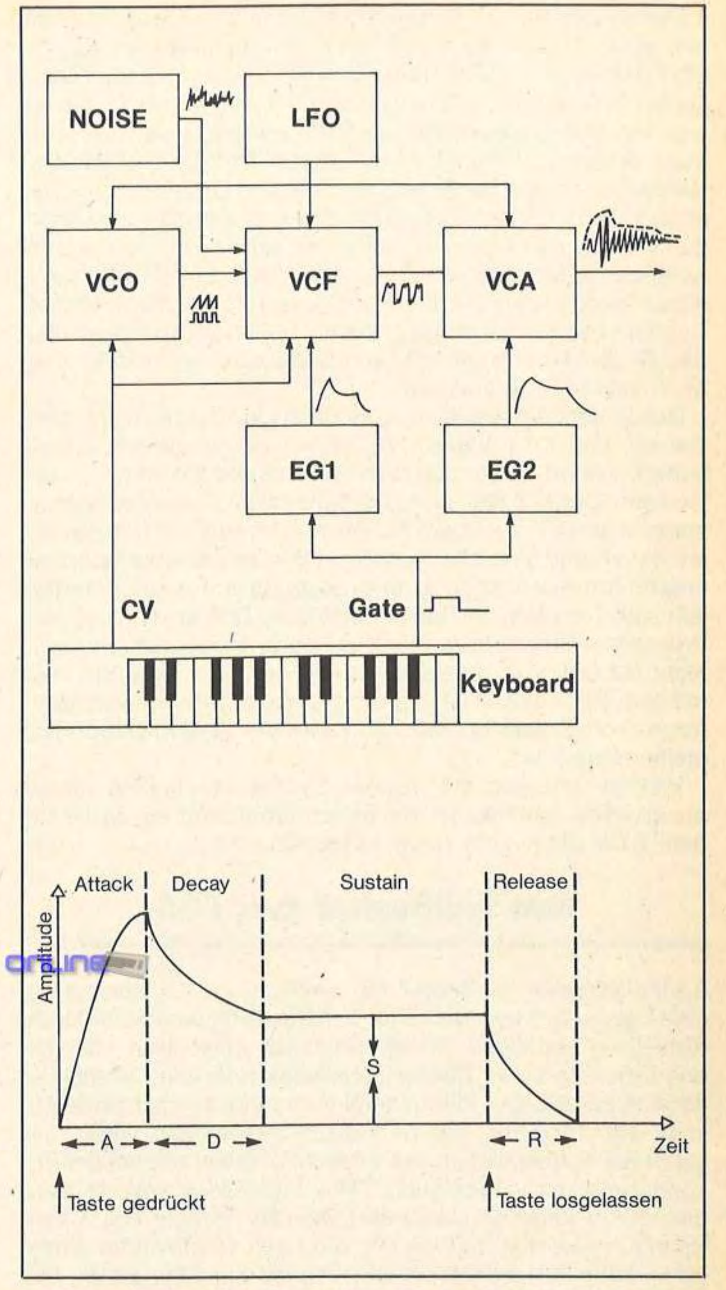


Bild 6. Schema eines klassischen Synthesizers, wie er auch im SID in dreifacher Ausführung vorkommt. Darunter die ADSR-Hüllkurve

Digitaltechnik bei Analogsynthesizern

Die Stärke des (Moog-)Synthesizers ist gerade, daß alle wesentlichen Eigenschaften der Module in weiten Grenzen einstellbar sind. Um aber eine einmal gefundene Einstellung reproduzierbar zu machen, muß man alle wichtigen Einstellparameter speichern und bei Bedarf diese gespeicherten Werte an den Modulen neu einstellen. Bei den ersten Synthesizern mußte man sich alle Werte aufschreiben und zur Reproduktion mühsam oft über hundert Potentiometer einstellen. Heute übernimmt diese Aufgabe weitgehend die Digitaltechnik. Es gibt kaum mehr professionelle Analogsynthesizer, die nicht auch einen Mikrocomputer enthalten. Analog bedeutet hier, daß die Klangerzeugung weiter nach dem Schema von Bild 6 abläuft, das heißt, daß insbesondere die dynamische Steuerung der Module weiter über Steuerspannung erfolgt, die Einstellung von festen Parametern aber von einem Mikrocomputer übernommen wird. Dieser speichert ganze Parametersätze für verschiedene Sounds in nichtflüchtigen Speichern und belegt die Module auf Knopfdruck mit einem gewünschten Parametersatz. Der Mikrocomputer kann auch ein polyphones Keyboard verwalten.

Bei weiterem Fortschreiten der Digitalisierung gibt es in einem Synthesizer keine Steuerspannungen mehr. VCO, VCF und VCA werden dynamisch mit Digitalwerten gesteuert. Sinngemäß spricht man dann auch von DCO, DCF und DCA. Die Funktion von LFOs und von Hüllkurvengeneratoren kann direkt von einem Mikrocomputer wahrgenommen werden. Dieser muß Folgen von digitalen Werten zur Verfügung stellen, die in ihrem zeitlichen Verlauf einer Modulationskurve oder einer Hüllkurve entsprechen. Theoretisch sind so zum Beispiel beliebige Hüllkurven denkbar, man hält aber meistens an dem bewährten ADSR-Schema fest.

Der Soundchip im C 64 entspricht diesem Konzept. Funktionell entspricht er ungefähr dreimal dem Schema nach Bild 6. Die Funktionsblöcke werden nicht mit Spannungen oder über Drehknöpfe gesteuert, sondern über Digitaldaten, die in eigenen Speicherplätzen des Synthesizers, den SID-Registern abgelegt werden müssen. Durch Adreßdecodierungs-Hardware werden diese Register auf den CPU-Speicherbereich $D400 - $D41C abgebildet. Der Computer kann allein durch Belegung dieser Register mit sinnvollen Werten den Synthesizer-Chip steuern. Was dem C 64 zu einem vollständigen Synthesizer fehlt, ist ein Keyboard als musikergerechte Schnittstelle sowie festeingebaute Software zur Steuerung des Soundchips, denn mit dem Soundchip allein kann man noch keine Musik machen.

Das fehlende Keyboard ist nur dann ein Mangel, wenn man live auf dem C 64 spielen will. Wir werden in diesem Artikel sehen, wie man über das alphanumerische Tastenfeld spielen kann. Das soll aber nur experimentellen Charakter haben, zumal bereits brauchbare Musikerkeyboards samt Software auf dem Markt sind. Die Stärke der Wiedergabe vorprogrammierter Musikstücke und der Erzeugung von Soundeffekten läßt sich vor allem für Spiele einsetzen. Daß es sich bei den Programmiertechniken, die dazu noch vorgestellt werden, nicht nur um reine Spielerei handelt, zeigt die Tatsache, daß mit denselben Techniken auch zeitexaktes Steuern von mehreren professionellen Synthesizern über eine MIDI-Schnittstelle möglich ist.

Weitere interessante neuere Synthesetechniken sollen nur erwähnt, aber nicht näher beschrieben werden, da sie mit dem C 64 allein nicht zu verwirklichen sind.

Vom Synthesizer zum C 64

Sound-Sampling bedeutet die vollständige Digitalisierung eines ganzen Kurvenverlaufs. Der Kurvenverlauf wird durch Abtastung natürlicher Schallereignisse gewonnen oder ist das Ergebnis eines Rechenprozesses oder eine Kombination von beiden. Der Klangcharakter befindet sich digitalisiert in einem Speicher, der periodisch ausgelesen wird, vergleichbar dem Auslesen des Bildschirmspeichers bei der Erzeugung eines Videosignals. Die ausgelesenen Werte werden durch einen Digital-Analog-Wandler in eine Folge von Spannungswerten verwandelt, die nach Durchlaufen eines geeigneten Tiefpasses ein akustisches Signal ergeben. Mit dieser Technik ist prinzipiell jedes akustische Ereignis erfaßbar und reproduzierbar.

Rein digitale Signalverabeitung ist das allgemeinste und universellste Syntheseprinzip, das vorstellbar ist. Wie beim Sound-Sampling wird das Signal als Folge von Digitalwerten repräsentiert. Diese Folge wird aber nicht unbedingt nur durch Auslesen eines Speichers gewonnen, sondern kann auch in Realzeit errechnet werden. Die Tragweite dieses Konzepts besteht darin, daß prinzipiell jedes andere Syntheseverfahren durch Signalverarbeitung nachgebildet werden kann. Synthesen, die mit anderen Mittel kaum zu realisieren sind, wie die Erzeugung künstlicher Sprache, werden fast ausschließlich mit digitaler Signalverarbeitung realisiert. Der Nachteil dieser Art der Signalverarbeitung ist der enorm hohe Bedarf an Rechengeschwindigkeit und Genauigkeit, der von Universalmikroprozessoren noch nicht hundertprozentig befriedigt werden kann. Für ein hochwertiges Signal im Audiobereich benötigt man mindestens 40000 Abtastwerte pro Sekunde, die außerdem noch genauer als 8 Bit sein sollten. Für die Berechnung eines Abtastwertes bleiben damit 25 Mikrosekunden, eine Zeit, in der zum Beispiel die CPU 6502 (6510) zirka fünf bis zehn Befehle abarbeitet, viel zu wenig für die Erzeugung selbst einfachster Kurvenformen. Es gibt seit einiger Zeit bereits hochintegrierte Signalprozessoren.

Sound-Sampling

Das sind spezialisierte CPUs oder sogar Einchip-Prozessoren, die mit einem meist einfachen Befehlssatz ausgestattet sind und hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten erreichen (Befehlsausführungszeit 100 - 200 ns im Gegensatz zu mehreren µs bei Universalmikroprozessoren). Diese Bausteine sind aber teuer, schwer erhältlich, schwierig zu handhaben und nicht so universell einsetzbar wie Standardprozessoren. Den Soundchip im C 64 kann man bereits als einen kleinen Signalprozessor ansehen, dessen Betriebsprogramm allerdings fest vorgegeben ist. Man kann seinen Ablauf nur über die bereits erwähnten Steuerregister beeinflussen.

Ziel dieses Artikels soll es sein, zu zeigen, wie man mit geeigneter Steuersoftware möglichst viel aus diesem Baustein herausholt.

Programmierung des SID

Der SID (Sound Interface Device) ist funktionell an das klassische Konzept von Moog angelehnt. Dadurch ist seine Arbeitsweise leicht verständlich. Bild 7 zeigt das Blockschema des SID. Dieses Schema dient dazu, den Fluß der Audiosignale zu veranschaulichen. Die Funktionsblöcke waren in ähnlicher Form bereits Bestandteile des weiter oben beschriebenen Synthesizerschemas. Den linken Teil des Schemas bilden drei identische, voneinander unabhängige Funktionsgruppen.

Eine solche Gruppe setzt sich aus einem DCO (Digital Controlled Oscillator), einem Amplitudenmodulator (oder auch DCA = Digital Controlled Amplifier) und einem Hüllkurvengenerator (EG = Envelope Generator) zusammen. Der DCO kann wahlweise eine von vier Kurvenformen erzeugen: Dreieck, Sägezahn, Rechteck und Rauschen. Dabei ist das Tastverhältnis der Rechteckkurve steuerbar. Unter dem Tastverhältnis versteht man das Verhältnis zwischen der Länge des Kurvenabschnitts mit hoher Spannung zur gesamten Periodenlänge. Eine symmetrische Rechteckkurve hat demnach ein Tastverhältnis von 50 Prozent. Eine Veränderung im Tastverhältnis T bewirkt eine Klangfarbenänderung. So klingt eine Rechteckkurve mit T = 50 Prozent voluminös. Bewegt man sich mit T in Richtung null Prozent oder 100 Prozent, so wird der Klang zunehmend obertonreicher aber dünner, da der Anteil des Grundtons abnimmt. Einen besonders lebendigen Klang erhält man durch dynamische Veränderung des Tastverhältnisses, was zwar in der SID-Hardware nicht realisiert, aber softwaremäßig möglich ist.

Funktioneller Aufbau des SID

Der Hüllkurvengenerator beeinflußt über den Amplitudenmodulator den zeitlichen Lautstärkeverlauf der vom DCO kommenden Kurve. Die Hüllkurve wird nach dem bekannten ADSR-Schema parametrisiert.

Synchronisation und Ringmodulation

Die senkrechten Verbindungen von DCO1 zu DCO2, von DCO2 zu DCO3 und von DCO3 zurück zu DCO1 können einzeln zu- oder abgeschaltet werden. Sie dienen Spezialeffekten, die das Spektrum des SID beträchtlich erweitern. Im Normalfall, wenn diese Steuerpfade unwirksam geschaltet sind, schwingen die drei DCOs unabhängig voneinander, jeder in seiner vorprogrammierten Frequenz und Kurvenform. Im Falle der Synchronisation zwingt der synchronisierende DCO einen weiteren DCO dazu, gleichphasig zu schwingen. In

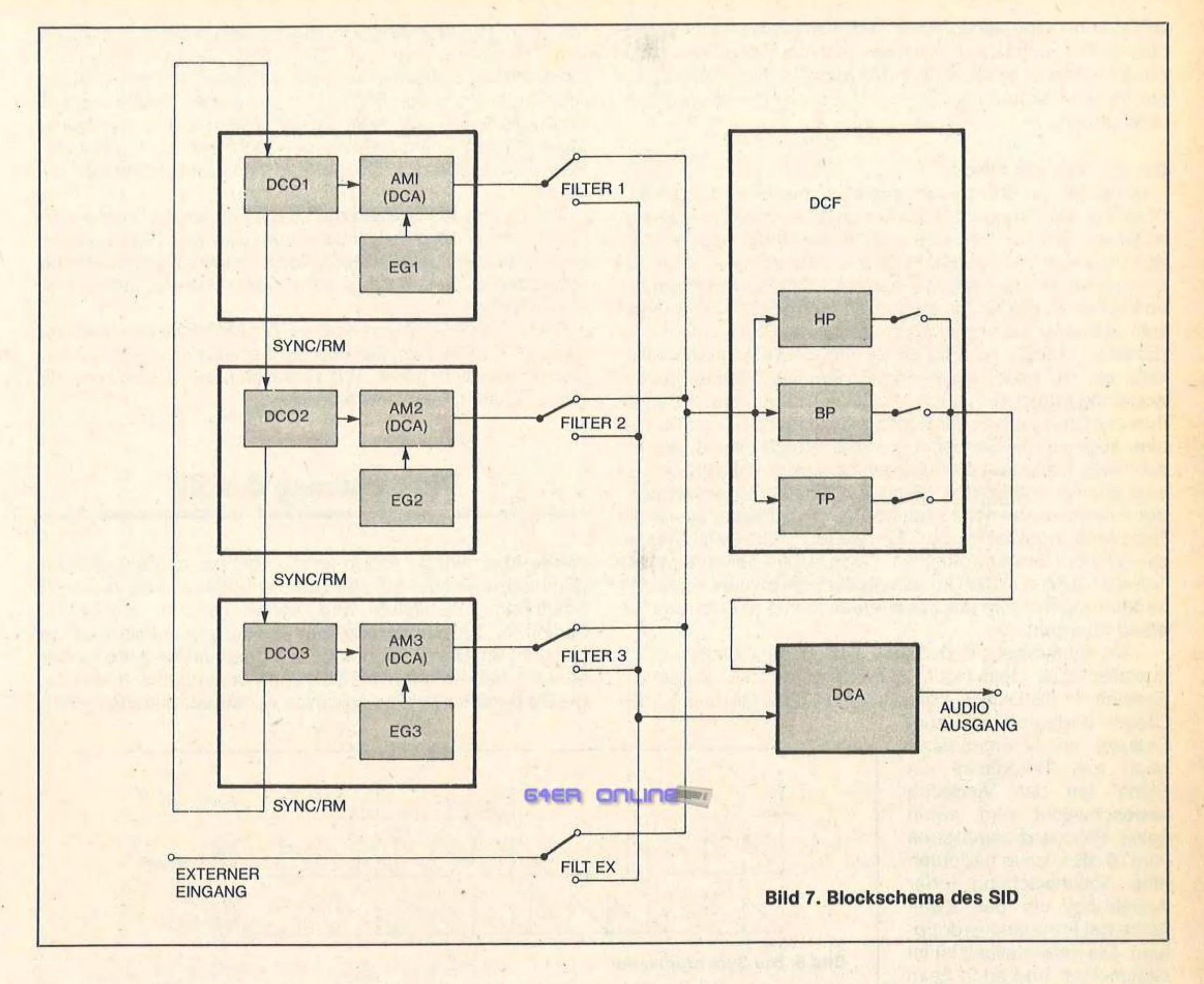


Bild 7. Blockschema des SID

Bild 8 erzeugt DCO1 eine Sägezahnschwingung von 100 Hz und synchronisiert DCO2, der ebenfalls auf Sägezahn, aber 350 Hz eingestellt ist. Nach jeweils dreieinhalb Perioden wird DCO2 gezwungen, eine neue Periode anzufangen. DCO2 erzeugt so eine viel komplexere Kurvenform, als er es ohne Synchronisation tun würde. Variiert man nun noch die Frequenz eines der beiden DCOs, während man die des anderen konstant hält, so erzeugt DCO2 ständig andere Kurvenformen. Man erhält damit schwer zu beschreibende, aber meistens »elektronisch« (im Sinne von »unnatürlich«) klingende Muster.

Wenn man zu jedem Zeitpunkt die Werte zweier Kurvenzüge miteinander multipliziert, so spricht man von Ringmodulation. Dieser Vorgang hat eine Ähnlichkeit mit der Modulation einer Schwingung mit einer Hüllkurve, wie sie im SID auch vorkommt. Die Hüllkurve ist aber eine Funktion, die sich, verglichen mit dem Signal, das sie moduliert, nur langsam verändert. Dadurch bleibt bei dieser Modulation der Klangcharakter des modulierten Signals erhalten, es ändert sich nur seine Lautstärke.

Bei der Ringmodulation dagegen ist das modulierende Signal von ähnlicher Beschaffenheit wie das modulierte Signal. Beide Signale dürfen ähnliche Frequenzen haben und als Kurvenzüge auch positive und negative Werte annehmen, wogegen eine Hüllkurve immer nur nichtnegative Werte hat. Bei der Ringmodulation geht im allgemeinen der Klangcharakter beider beteiligten Kurven verloren; es entsteht ein ganz neuer Klang. Man macht sich das am besten anhand zweier Sinusschwingungen klar:

$\sin(\omega_1 t)\sin(\omega_2 t) = \frac{1}{2}(\cos(\omega_1 - \omega_2)t - \cos(\omega_1 + \omega_2)t)$

Das bedeutet, daß man durch Multiplikation zweier Sinusschwingungen ein Signalgemisch erhält, das aus Schwingungen mit der Summe und der Differenz der ursprünglichen Frequenzen besteht. Die ursprünglichen Frequenzen verschwinden dabei vollkommen. Die Formel liefert auf der rechten Seite zwar Cosinus-Terme, für den Klang ist das allerdings unerheblich, da sich Sinus und Cosinus nur durch eine Phasenverschiebung unterscheiden. Unterzieht man nun andere Kurvenformen einer Ringmodulation, so muß man alle Obertöne der einen Kurve mit allen Obertönen der anderen Kurve gemäß der obigen Formel verrechnen. Dadurch entsteht ein sehr reichhaltiges neues Obertonspektrum. Die neuen Obertöne stehen dabei nicht mehr in harmonischen, das heißt ganzzahligen Verhältnissen zueinander. Aus diesem Grund eignen sich Ringmodulatorklänge auch kaum zur Wiedergabe von Melodien. Im natürlichen Umfeld findet man unharmonische Obertonverhältnisse zum Beispiel bei Glocken, Gongs und schwingenden Metallplatten. Zu deren Nachahmung eignen sich die Ringmodulatorklänge.

Beim SID steht zur Ringmodulation nur die Dreiecksschwingung zur Verfügung. Wenn DCO1 den DCO2 moduliert, ist das Ringmodulatorprodukt nur dann hörbar, wenn DCO2 auf Dreieckskurve eingestellt ist. Noch komplexere Klänge erhält man beim SID durch Einbeziehen aller drei

DCOs in die Modulationskette, wobei man durch den Signalpfad DCO3 nach DCO1 den Kreis auch noch schließen kann. Die Ergebnisse werden dann allerdings schwer vorhersagbar, lassen also noch genug Raum für Experimente und Überraschungen.

Der Einsatz von Filtern

Leider hat der SID nur ein gemeinsames Filter für die drei DCO-EG-AM-Gruppen. Möchte man unterschiedliche Klangbilder zur gleichen Zeit erzeugen, so kann man nur durch die Wahl von Kurvenform und Hüllkurve differenzieren. Man hat aber immerhin die Wahl, ob man die DCO-EG-AM-Produkte überhaupt durch das Filter schickt oder am Filter vorbei direkt zum Ausgang. Diese Funktion erfüllen im Blockschema die Schalter »FILTER 1«, »FILTER 2« und »FILTER 3«. Das Filter kann als Hochpaß, als Bandpaß oder als Tiefpaß wirken, wobei die Funktionen auch parallel schaltbar sind. So erhält man zum Beispiel aus der Kombination Hochpaß und Tiefpaß eine sogenannte Bandsperre (oder »Notch-Filter«), die ein schmales Band aus dem Gesamtspektrum unterdrückt. Es sind die Parameter Eck- beziehungsweise Mittenfrequenz (für Hochpaß, Bandpaß und Tiefpaß gemeinsam) sowie die Resonanz programmierbar. Ein weiteres Qualitätskriterium eines Filters ist seine Steilheit. Diese Größe beschreibt, wie schnell ein Filter in der Umgebung der Eck- beziehungsweise Mittenfrequenz vom durchlassenden in den sperrenden Zustand übergeht.

Als Faustregel gilt, daß ein Filter um so »besser« klingt, je steiler es ist. Beim Hoch- und Tiefpaß des SID beträgt die Steilheit 12 dB/Oktave, beim Bandpaß 6 dB/Oktave. 12 dB/Oktave bedeuten, daß zum Beispiel im Übergangsbereich des Tiefpasses ein Signal um das Vierfache abgeschwächt wird, wenn seine Frequenz verdoppelt wird. 6 dB/Oktave bedeuten eine Abschwächung (oder Anhebung) um das Zweifache bei Frequenzverdopplung. Die Filtersteilheit ist im allgemeinen und auch beim SID fest vorgegeben. Zur Orientierung sei noch erwähnt, daß die Filter im professionellen Synthesizer meistens eine Steilheit von 24 dB/Oktave haben.

Die gefilterten oder ungefilterten Signale im SID werden auf einen DCA geführt, wo man noch die Gesamtamplitude des Ausgangssignals programmieren kann. Über einen Analogeingang kann man auch noch ein externes Signal gefiltert oder ungefiltert (Bit »Filt Ex«) zumischen.

Gegenüber dem im Einführungsteil vorgestellten klassischen Synthesizerkonzept findet man im SID keinen LFO, mit dem man Frequenz, Amplitude oder einen Filterparameter modulieren könnte. Diese Funktion kann man aber rein softwaremäßig realisieren. Eine Hilfe dazu können DCO3 und EG3 sein.

Man kann zu jedem Zeitpunkt den Amplitudenwert von DCO3 und von EG3 abfragen. Programmiert man DCO3 als LFO, das heißt auf eine sehr niedrige Frequenz, so kann man die Amplitudenwerte von DCO3 (mit geeigneter Skalierung) zur Frequenz von DCO1 oder DCO2 addieren. Tut man das in regelmäßigen Zeitabständen und mehrfach innerhalb einer Periodendauer von DCO3, so kann man damit ein Vibrato realisieren.

Auf gleiche Weise kann man auch die von EG3 gelieferte Hüllkurve zur Modulation beispielsweise des Filters heranziehen. Beide Möglichkeiten erfordern allerdings zusätzliche schnelle Programme, die sich nur in Maschinensprache realisieren lassen.

Wenn man DCO3 und/oder EG3 zu Modulationszwecken benützt, möchte man das von AM3 produzierte Signal unter Umständen nicht hören. Dazu kann man es mit dem zusätzlichen Schalter »AUS« unterdrücken.

Die Steuerung des SID

Weiter oben wurde schon angesprochen, daß ein digitaler Synthesizer wie der SID nicht durch Potentiometer und durch Spannungen beeinflußt wird, sondern durch digitalisierte Parameter. Dazu besitzt der SID 29 Register mit einer Länge von acht Bit. Davon können 25 nur beschrieben (ihre Inhalte steuern das Verhalten des SID) und vier nur gelesen werden. Die 29 Register werden durch die Adreßdecodierungs-Hard-

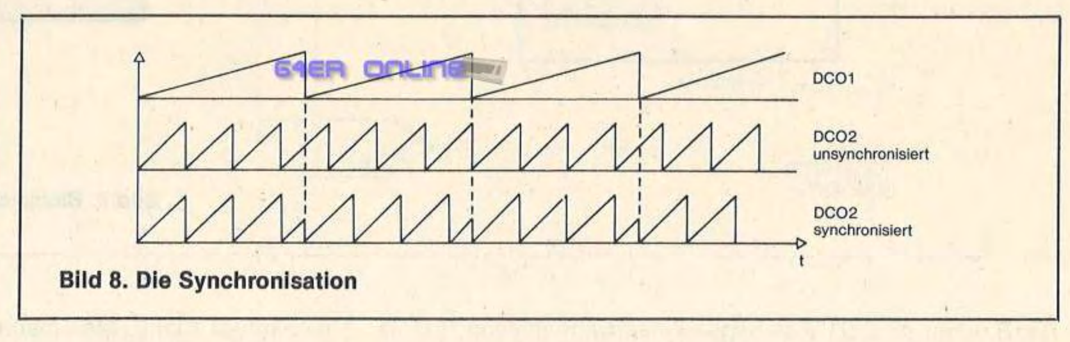


Bild 8. Die Synchronisation

Die Register des SID — Basisadresse des SID: S = 54272

Stimme 1	Stimme 2	Stimme 3	7	6	5	4	3	2	1	0
S+0	S+7	S+14	Frequenz-low							
S+1	S+8	S+15	Frequenz-high							
S+2	S+9	S+16	Pulsweite-low							
S+3	S+10	S+17					Pulsweite-high (4 Bit)			
S+4	S+11	S+18					Test	Ringmod	Sync	Gate
S+5	S+12	S+19	Attack				Decay			
S+6	S+13	S+20	Sustain				Release			
		S+21						Filterfrequenz-low		
		S+22	Filterfrequenz-high							
		S+23	Resonanz				Filter Ex	Filter 3	Filter 2	Filter 1
		S+24	S3 Aus	Hoch	Band	Tief	Lautstaerke			
		S+25	Potentiometer X							
		S+26	Potentiometer Y							
		S+27	Oszillator 3							
		S+28	Huellkurve 3							

Bild 9. Alle Register des SID auf einen Blick

ware auf dem CPU-Speicherbereich $D400 bis $D41C abgebildet (dezimal: 54272 bis 54300).

Die SID-Register lassen sich so mit allen speicherbezogenen Maschinenbefehlen oder mit PEEK und POKE ansprechen. Da in einzelnen Registern oft mehrere Bits mit unterschiedlicher Bedeutung zusammengefaßt sind, erfordert ihre Programmierung ein hohes Maß an maschinennahem Denken, egal ob in Basic oder in Maschinensprache programmiert wird.

Bild 9 zeigt die Bedeutung der einzelnen Register im Detail. Der Registersatz gliedert sich in drei mal sieben Register zur Steuerung der drei DCO-EG-AM-Gruppen für die drei Stimmen, in vier Register zur Filtersteuerung und in vier Leseregister. Die sieben Register zur Steuerung einer DCO-EG-AM-Gruppe haben für alle drei Stimmen den gleichen Aufbau und die gleiche Bedeutung.

Frequenz low/high (Register 0 und 1)

Die beiden Register 0 und 1 steuern die Frequenz von DCO1 mit einer Genauigkeit von 16 Bit. Register 0 enthält das niederwertige, Register 1 das höherwertige Byte einer 16-Bit-Größe F. Zwischen der Ausgangsfrequenz f und der Zahl F besteht der Zusammenhang:

(1) f = F x T / 2424 (Hz)

Dabei ist T die Taktfrequenz der CPU, die auch am SID anliegt. Sie beträgt bei der deutschen Version des C 64 0,985248 MHz

Damit gilt:

(2) f = F x 0,0587254 (Hz)

oder

(3) F = f x 17,0284

Die Gleichungen (2) und (3) zeigen, daß sich die Frequenzen der DCOs sehr fein, in Schritten zu zirka 1/17 Hz, programmieren lassen. Möchte man eine vorgegebene Frequenz f (im Beispiel FAUS) erzeugen, so errechnet man F nach (3),

```
10 FAUS = 440
20 F = FAUS * 17.0284
```

man zerlegt F in das Low- und das High-Byte,

```
30 F = INT(F+0.5) :REM RUNDUNG
40 HI = INT(F/256)
50 LO = F - 256*HI
```

und besetzt Register 0 und 1 damit

```
60 SID = 54272 :REM BASISADRESSE
70 POKE SID+0,LO
80 POKE SID+1,HI
```

Pulsweite low/high (Register 2 und 3)

Der Inhalt dieser Register steuert das Tastverhältnis der Rechteckkurve. Er ist nur dann bedeutend, wenn als Kurvenform das Rechteck gewählt wird. Die Pulsweite kann auf 12 Bit genau festgelegt werden. Register 2 enthält das Low-Byte, Register 3 das High-Byte, von dem nur die unteren 4 Bits (P8 bis P11) berücksichtigt werden. Zwischen der 12-Bit-Größe P und dem Tastverhältnis PAUS besteht der Zusammenhang:

(4) PAUS = P / 40.95 (%)

oder

(5) P = PAUS * 40.95

Die Programmierung gestaltet sich dann in der Praxis analog zu der der Frequenz:

```
90 PAUS = 50
100 P = PAUS * 40.95
110 P = INT(P+0.5) :REM RUNDUNG
```



```
120 HI = INT (P/256)
130 LO = P - 256*HI
140 POKE SID+2,LO
150 POKE SID+3,HI
```

Kontrollregister (Register 4)

Jedes Bit dieses Registers hat eine eigene Bedeutung.

GATE (Bit 0)

Dieses Bit steuert den Hüllkurvengenerator EG1. Wird es gesetzt, startet EG1 eine Attackdecay-Sequenz. Die Hüllkurve bleibt anschließend auf dem programmierten Sustain-Pegel, bis das GATE-Bit zurückgesetzt wird. Durch das Zurücksetzen geht die Hüllkurve in die Release-(Auskling-) Phase.

Synchronisation (Bit 1)

Wird es gesetzt, so wird DCO1 von DCO3, wie schon beschrieben, synchronisiert.

Ringmodulation (Bit 2)

Wird es gesetzt, so erzeugt DCO1 das Ringmodulatorprodukt der Dreieckskurven von DCO3 und DCO1. Diese wird allerdings nur dann hörbar, wenn als Kurvenform von DCO1 das Dreieck gewählt wird.

Test (Bit 3)

Bei gesetztem Test-Bit wird DCO1 auf Nullpegel gezwungen. Er erzeugt in diesem Zustand keine Schwingung. Man kann DCO1 damit softwaregesteuert synchronisieren, um, ähnlich wie durch die Synchronisation durch DCO3, komplexere Kurvenformen zu erhalten.

Kurvenform (Bit 4 bis 7)

Durch Setzen eines dieser vier Bits wählt man eine der Kurvenformen Dreieck, Sägezahn, Rechteck oder Rauschen. Es muß mindestens eines dieser Bits gesetzt sein, damit überhaupt etwas hörbar wird. Eine Eigenart des SID ist es, daß sich die Kurvenformen *nicht* additiv verhalten. Werden mehrere der Bits 4 bis 7 zugleich gesetzt, so erzeugt der SID eine Kurvenform, deren Amplitudenwerte man durch logische AND-Verknüpfung der Amplitudenwerte der einzelnen Kurven erhält. Diese AND-Verknüpfung muß man sich bitweise auf die Amplitudenwerte darstellenden Bytes angewandt vorstellen.

Das *Rauschen* verdient noch eine besondere Betrachtung. Bei Rauschen kann man nicht von einer Frequenz im üblichen Sinne reden. Dennoch ist der Charakter des SID-Rauschens über die Größe F in Register 0 und 1 beeinflußbar. Rauschen wird im SID durch eine Quasizufallsfolge von numerischen Werten realisiert. Die Rate, mit der der DCO diese Zufallszahlen erzeugt, ist genau die durch F programmierte Frequenz. Ein Rauschen mit »hoher Frequenz« klingt heller oder »weißer« als Rauschen mit niedriger Frequenz (in der Musik spricht man von »weißem Rauschen«).

Bei der Programmierung des Kontrollregisters muß man sich vorher den Wert jedes einzelnen Bits zurechtlegen und in das Byte packen. Das Anstoßen eines Rechteckklanges beispielsweise wird durch Setzen von Bit 0 und Bit 6 erreicht. Der numerische Wert des Kontrollbytes ist dann:

2↑0+2↑6=65

also: `240 POKE SID+4,65`

Ein hörbares Resultat wird aber auch erst dann erzielt, wenn vorher die Hüllkurvenparameter vernünftig gesetzt sind.

ADSR (Register 5 und 6)

Die Parameter A, D, S und R können in 16 Abstufungen entsprechend 4 Bit Auflösung programmiert werden. Die Stufung für den Sustain-Pegel ist linear. S=0 entspricht dem Ruhepegel, S=15 entspricht dem Maximalpegel nach Attack. Bei S=15 besitzt die Hüllkurve keine Decay-Phase. Die Abstufungen für die Attack-, Decay- und Release-Zeiten sind vernünftigerweise nicht linear, um sehr kurze und sehr lange Zeiten gleichermaßen zu ermöglichen. Tabelle 3 enthält die realisierbaren Attack-, Decay- und Release-Zeiten.

Decay und Release können direkt in die Register 5 und 6 geschrieben werden, während Attack und Sustain vorher mit 16 zu multiplizieren sind, was einer Linksverschiebung um vier binäre Stellen entspricht. Ein Beispiel:

```
160 A =  2 :REM 16 MS
170 D = 12 :REM 3 S
180 S =  1
190 R = 10 :REM 1.5 S
200 POKE SID+5,A*16+D
210 POKE SID+6,S*16+R
```

Nach vorläufigem Umgehen des Filters und Setzen der maximalen Lautstärke

```
220 POKE SID+23,0 :REM FILTER AUS
230 POKE SID+24,15 :REM LAUTSTÄRKE
```

führt das Setzen des GATE-Bits

```
240 POKE SID+4,65 :REM GATE AN
```

zu einem vernünftigen Resultat. Zum Abschalten des Klanges kann man einfach das Kontrollregister mit 0 besetzen,

```
270 POKE SID+4,0
```

doch dann hat DCO1 keine Gelegenheit, der Release-Phase entsprechend auszuklingen, da auch das Kurvenform-Bit (Nr. 6) zurückgesetzt ist. Besser ist also, Bit 6 gesetzt zu lassen:

```
250 GET A$:IF A$=" " THEN 160
260 REM WARTE AUF EINE TASTE
270 POKE SID+4,64 :REM GATE AUS
```

Wert Dez.	Hex	Attack	Decay/Release
0	0	2 ms	6 ms
1	1	8 ms	24 ms
2	2	16 ms	48 ms
3	3	24 ms	72 ms
4	4	38 ms	114 ms
5	5	56 ms	168 ms
6	6	68 ms	204 ms
7	7	80 ms	240 ms
8	8	100 ms	300 ms
9	9	250 ms	750 ms
10	A	500 ms	1,5 s
11	B	800 ms	2,4 s
12	C	1 s	3 s
13	D	3 s	9 s
14	E	5 s	15 s
15	F	8 s	24 s

Tabelle 3. Hüllkurvengeschwindigkeiten

Klangeffekte zum Abtippen

Nach diesem systematischen Teil folgen noch Einstellungen. Tabelle 4 enthält einige Parametersätze für Klänge, die der SID ohne großen Programmieraufwand erzeugen kann. Die Klangbezeichnungen wollen die Effekte nur subjektiv beschreiben und sind natürlich nicht zu wörtlich zu nehmen. Man muß nun lediglich die Werte einer Zeile in die in der Kopfzeile angegebenen SID-Register schreiben, das GATE-Bit setzen und nach einiger Zeit zurücksetzen. Der Parameter M ist übrigens kein SID-Parameter, sondern soll eine Verzögerungsschleife steuern, die die Zeit zwischen GATE ON und GATE OFF bestimmt. Parameter M bezieht sich auf das Programm in Listing 1, das beim Experimentieren Hilfestellung leisten soll. Im DATA-Teil ab Zeile 320 sind die Parameter aus Tabelle 4 einzusetzen, und zwar genau in der gleichen Reihenfolge. Das Programm belegt nach dem Start den SID mit den Parametern aus den DATA-Zeilen und wartet auf einen beliebigen Tastendruck, der dann den Klangeffekt auslöst. Man versuche es auch einmal mit den Tasten, die eine Auto-Repeat-Funktion haben, wie zum Beispiel die Space-Taste.

Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	FF S+22	FR S+23	ML S+24	M
Glöckchen	0	10	0	10	16	x	40000	x	0	15	100
Oboe	8	7	10	8	64	250	7500	x	0	15	500
Fagott	8	7	10	8	64	250	2500	x	0	15	750
Zungenpfeife	8	0	15	10	48	x	400	x	0	15	1000
Banjo	0	8	0	8	32	x	7500	50	241	111	30
Stahl	0	0	15	12	96	2044	30000	x	0	15	100
Feder	0	8	0	9	32	x	750	x	0	15	35
Preßlufthammer	0	0	15	10	80	2100	200	x	0	15	2000
Schuß	0	8	0	10	128	x	10000	x	0	15	50
Starkstrom	0	0	15	0	128	x	100	x	0	15	2000
Düsenflugzeug	0	0	15	13	128	x	3000	50	241	31	3000
Rakete	0	0	15	15	128	x	1000	10	241	31	3000

x = ohne Wirkung (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 4. Einige Beispiel-Effekte für Listing 1

Fest eingestellt: Register	FF S+22	FR S+23	ML S+24
	x	0	15

Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	G	N	M
Telefon	0	10	0	10	16	x	16000	1.33	2	25
Laserkanone	0	0	15	0	64	1000	30000	0.85	10	1
Take-off	0	0	15	15	128	x	500	1.004	1000	1
Turbine	0	0	15	15	100	2044	20000	1.001	460	1
Trommelwirbel	0	5	2	9	128	x	20000	1	2	30
Maschinengewehr	0	5	2	9	128	x	12000	0.7	3	30

x = ohne Wirkung (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 5. Einige Beispiel-Effekte für Listing 5

Register	A	D	SU	R	C	P	F	G	N	M	A3 S+19	B3 S+19	F3 S+20	R3 S+20	C3 S+18	P3 S+16 S+17	F3 S+14 S+15	Q
Vogelgezwitscher	0	8	0	8	16	x	40000	500	8	10	0	8	0	0	x	x	x	28
Bongo	0	7	0	7	16	x	4000	1000	4	1	0	8	0	0	x	x	x	28
E-Baß	0	8	0	9	32	x	750	1000	7	1	0	10	0	0	x	x	x	28
Dampfhammer	0	9	0	11	128	x	5000	200	20	15	0	9	0	9	x	x	x	28
Martinshorn	0	0	15	8	64	1000	7000	720	300	1	x	x	x	x	64	2048	15	27
Sirene	10	13	0	0	64	2048	10000	400	300	1	x	x	x	x	16	x	30	27
Geklimper	0	0	15	0	64	2048	10000	200	400	1	x	x	x	x	128	x	20	27
Grollen	9	10	0	0	32	x	50000	2000	40	10	x	x	x	x	128	x	500	27

x = ohne Wirkung (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 6. Einige Beispiel-Effekte für Listing 3

Das Programm aus Listing 2 ist ganz ähnlich aufgebaut, kann aber ein viel größeres Spektrum von Effekten dadurch realisieren, daß es die Frequenz von Stimme 1 dynamisch verändert. Dazu dient die innere Schleife, Zeile 260-300. Dort wird bei jedem Durchlauf die Frequenz F1 mit einem Faktor G multipliziert. Für G>1 steigt die Frequenz schneller an, für G<1 nimmt sie ab, und zwar um so schneller, je weiter G von 1 entfernt ist. Die Umrechnung von F1 in Low- und High-Bytes geschieht hier nach der schnellen Methode 2. Man beachte, daß damit nur F1-Werte bis 32767 verarbeitet werden können, also nur die Hälfte des vollen Frequenzumfangs des SID. In der äußeren Schleife wird der Wert von F1 auf seinen Ausgangswert F zurückgesetzt. Außerdem steuert die äußere Schleife bei jedem Durchlauf einen ADSR-Hüllkurvenzyklus durch GATE ON - GATE OFF. Die Zahl N gibt dabei die Anzahl der inneren Schleifendurchläufe an, die Zahl M die der äußeren Schleifendurchläufe. Beispielparameter zu Listing 2 findet man in Tabelle 5.

Das dritte Programm (Listing 3 und Tabelle 6) verwendet schließlich den Signalverlauf oder die Hüllkurve von Stimme 3, um Stimme 1 zu modulieren. Dies geschieht in der inneren Schleife, Zeile 360 bis 380. Q ist dabei die Adresse eines der Leseregister des SID, also entweder S+27 für den Signalverlauf oder S+28 für den Hüllkurvenverlauf. In Zeile 650 ist dazu nur 27 oder 28 anzugeben. Über die Variable G kann die Stärke der Modulation, die sogenannte Modulationstiefe, gesteuert werden. Ein kleinerer Wert von G ergibt hier eine stärkere Modulation. Die äußere Schleife steuert hier ADSR-Hüllkurvenzyklen für Stimme 1 und 3. Dieses Programm sollte Anlaß zum weiteren Experimentieren sein. Man kann statt der Tonfrequenz zum Beispiel auch einmal versuchen, die Pulsweite oder die Filterfrequenz zu modulieren.

Das Programm »Modulator«

Filtersteuerung
Das Filter des SID wurde in seiner Funktion schon weiter oben beschrieben. Gesteuert werden diese Funktionen über den Inhalt der vier Register 21 bis 24 (Bild 9). Die Grenzfrequenz (auch Eck- oder Mittenfrequenz, je nach Filtermodus) wird über eine 11-Bit-Größe in den Registern 21 und 22 beeinflußt. Die Grenzfrequenz läßt sich im Bereich 30 Hz bis 12 kHz einstellen. Etwas ungewohnt ist die Verteilung der elf Bits auf die beiden Register: drei niederwertige und acht höherwertige. Da man die Filterfrequenz bei weitem nicht so fein steuern muß wie die Oszillatorfrequenz, kann man sich hier auf Register 22 beschränken. Man wird dann Register 21 zum Beispiel fest mit 0 besetzen.

Filterresonanz (Register 23 Bit 4 bis 7)
Die Filterresonanz kann über vier Bits in 16 Stufen eingestellt werden. Man muß dabei aber die vier im selben Register angesiedelten Bits FILTEX, FILTER 3, 2 und 1 im Auge behalten, damit man sie nicht versehentlich mit nicht beabsichtigten Werten belegt.

Die Schalter FILTER 1, 2, 3 und FILTEX
Ist das Bit im FILTER 1 auf 0 gesetzt, wird das Signal von Stimme 1 am Filter vorbei direkt zum DCA geleitet, wo es ungefiltert zum gesamten Ausgangssignal zugemischt wird. Hat FILTER 1 den Wert 1, so gelangt Stimme 1 gefiltert zum Ausgang. Das gleiche gilt bei FILTER 2 und 3 entsprechend für Stimme 2 und 3. FILTEX bestimmt, ob ein externes Eingangssignal gefiltert oder ungefiltert zum Ausgang gemischt wird. Dieses externe Signal kann über Pin 26 an den SID gelegt werden. Dieser Eingang ist beim C64 über einen 10-μF-Kondensator an Pin 5 (Audio in) der Audio/Video-Buchse herausgeführt. Nach SID-Spezifikationen sollte das Signal einen Gleichspannungsanteil von 6 Volt haben und eine Wechselspannungsamplitude von 3 Volt nicht überschreiten. Ein solches Signal könnte zum Beispiel von einem weiteren SID aus einem zweiten C64 stammen.

AUS (Register 24 Bit 7)
Wird dieses Bit auf 1 und gleichzeitig FILTER 3 auf 0 gesetzt, erscheint Stimme 3 nicht am Ausgang. Stimme 3 kann dann zum Beispiel Stimme 1 synchronisieren oder ringmodulieren, ohne selbst hörbar zu sein.

Hochpaß (Bit 6), Bandpaß (Bit 5) und Tiefpaß (Bit 4)
Ist eines dieser Bits gesetzt, verhält sich das Filter als Hoch-, Band- oder Tiefpaß. Die Funktionen sind additiv, das heißt, daß man auch mit mehreren gleichzeitig gesetzten Bits ein sinnvolles Filter erhält. So ergeben zum Beispiel Hoch- und Tiefpaß zusammen eine Bandsperre, ein Filter, das alles bis auf einen schmalen Frequenzbereich durchläßt. Die Bandsperre (englisch Notch) ist sozusagen das Gegenstück zum Bandpaß. Es muß mindestens eines dieser Bits gesetzt sein, damit das Filter überhaupt wirksam wird.

Lautstärke (Register 24, Bit 0 bis 3)
Über diese Bits wird die Gesamtlautstärke des SID in 16 Stufen von stumm=0 bis maximal=15 eingestellt. Meistens wird man 15 wählen, weil dann der Störabstand des SID-Signals am besten ist.

Die »Nur-Lese-Register«

Potentiometer X und Y (Register 25 und 26)
An Pin 24 (entsprechend X) und Pin 23 (entsprechend Y) des SID können RC-Glieder angeschlossen werden. Dabei sind die beiden Pins jeweils mit einem Kondensator mit Masse und mit einem Potentiometer mit +5 Volt zu verbinden. Im SID werden durch Messungen der RC-Zeitkonstanten (das sind die Zeiten, in denen die Kondensatoren über die Potentiometer auf eine bestimmte Spannung aufgeladen werden) 8-Bit-Digitalwerte abgeleitet, die den Stellungen der Potentiometer entsprechen. Diese 8-Bit-Werte sind über die Register 25 und 26 von der CPU lesbar. Die Messungen werden alle 512 Systemtaktzyklen wiederholt. Bei einer Taktfrequenz von 1 MHz sind das knapp 2000 Messungen pro Sekunde. Die SID-Potentiometer-Anschlüsse sind an den Joystickports gemultiplext herausgeführt. Es können dort bis zu vier Potentiometer angeschlossen werden, zum Beispiel in Form zweier »Paddles«. Damit ist eine viel feinfühligere Steuerung möglich als mit Joysticks, doch das soll nicht Gegenstand dieses Artikels sein.

Oszillator 3 (Register 27)
Über dieses Register kann zu jedem Zeitpunkt der Digitalwert der zu Stimme 3 gehörenden Kurvenform gelesen werden. Man kann diese Werte zur Modulation anderer Parameter verwenden, wie weiter oben schon erwähnt wurde. Weil dadurch aber Stimme 3 meistens nicht mehr direkt brauchbar ist, werden wir hier einen anderen Weg gehen. Zu Modulationen brauchbare Kurven kann man auch rein softwaremäßig errechnen. Das Verfahren ist zwar aufwendiger, aber auch viel leistungsfähiger.

Hüllkurve 3 (Register 28)
Auch der aktuelle Wert des zu Stimme 3 gehörenden Hüllkurvengenerators ist über dieses Register abgreifbar und kann so zu Modulationszwecken genutzt werden. Auch diese Funktion werden wir softwaremäßig nachbilden, damit uns Stimme 3 samt Hüllkurve weiterhin voll zur Verfügung steht.

Das Modulator-Konzept

Die Lebendigkeit von Naturklängen resultiert aus ihrer Unregelmäßigkeit. Keine zwei Perioden gleichen sich wie ein Ei dem anderen. Naturklänge weisen immer Schwankungen in der Lautstärke und in der Tonhöhe auf. Es soll zwar nicht unser Ziel sein, mit dem C64 Naturklänge nachzumachen (dazu ist der SID-Chip bei weitem nicht in der Lage), man kann aber durch Modulation von SID-Parametern Klänge mit mehr Komplexität, Weichheit und Volumen erzeugen. Zur Modulation geeignete Parameter sind Frequenz, Lautstärke, Filterfrequenz und die Pulsweite bei Rechteckklängen.

Da die Pulsweite die spektrale Zusammensetzung eines Rechteckklanges beeinflußt, moduliert man durch die Pulsweite eigentlich die Klangfarbe. Modulation von Frequenz (Vibrato) und Lautstärke (Tremolo) sind auch bei natürlichen Instrumenten zu beobachten. Die Modulation der Filterfrequenz ist dagegen ein typischer Synthesizereffekt. Bild 10 zeigt das Funktionsschema des erweiterten SID-Chips in unserem Konzept. Der rechte untere Teil stellt vereinfacht den SID dar, wie er in Bild 7 schon beschrieben wurde. Nur dieser Teil des Schemas ist in der Hardware realisiert, die anderen Funktionsblöcke werden durch Software verwirklicht. Zuerst sollen die Blöcke funktionell beschrieben werden. Anschließend wird etwas über ihre Ansteuerung gesagt. Später besprechen wir die softwaremäßige Realisierung. Neben Kenntnissen zur Verwirklichung weiterer Effekte werden dabei auch allgemein nützliche Informationen für Assemblerprogrammierer anfallen.

Modulationsquellen und -ziele
Als Quellen von Modulationssignalen stehen ein Hüllkurvengenerator und sieben LFOs (Low Frequency Oscillator) zur Verfügung. Der Hüllkurvengenerator, im folgenden EG (Envelope Generator) genannt, erzeugt eine Hüllkurve nach dem ADSR-Schema. Der Hüllkurvenverlauf kann zu jeder Zeit angehalten, zurückgesetzt oder sogar gespiegelt werden.

Bild 10. Funktionsschema des erweiterten SID

Die sieben LFOs sind identisch aufgebaut. Sie können vier Kurvenformen erzeugen:
Dreieck TRIAN, aufsteigender Sägezahn SAWUP, abfallender Sägezahn SAWDOWN und Rechteck mit einstellbarer Pulsweite SQUARE

Auch bei den LFOs können die Kurvenverläufe jederzeit angehalten und zurückgesetzt werden. Des weiteren sind die Amplituden der Modulationssignale einstellbar. Über diese Amplitude wird die Stärke oder Tiefe, wie man auch sagt, der Modulation gesteuert.

Als Modulationsziele kommen vier Parameter in Frage:

★ Frequenzen der drei Stimmen
★ Pulsweiten der drei Stimmen
★ Filtergrenzfrequenz
★ Ausgangslautstärke

Jede Modulationsquelle kann auf jedes Modulationsziel geschaltet werden. Dazu dient ein sogenannter Kreuzschienenverteiler. Man kann sich diesen als eine Anordnung von acht waagrechten (Zeilen) und acht senkrechten Drähten (Spalten) vorstellen (siehe dazu auch Bild 10). Dabei sind die Spalten mit den Modulationsquellen und die Zeilen mit den Modulationszielen verbunden. An den 64 Kreuzungspunkten befinden sich Buchsen, an denen man über Kurzschlußstecker beliebige Verbindungen von Modulationsquellen zu Modulationszielen herstellen kann. Dabei werden entlang einer Zeile die Signale von Modulationsquellen gemischt, wo an entsprechender Stelle ein Stecker sitzt.

In Bild 10 wird zum Beispiel die Frequenz von Stimme 1 durch LFO 0, LFO 3 und LFO 5 gleichzeitig moduliert. Die Filterfrequenz wird nur vom EG moduliert. Durch das Kreuzschienenkonzept können Modulationsquellen auch mehrfach genutzt werden. So trägt in Bild 10 zum Beispiel LFO 5 zur Modulation der Frequenz von Stimme 1 bei, moduliert die Pulsweite von Stimme 2 und dazu noch die Ausgangslautstärke.

Portamento

Bei fast jedem Synthesizer kann man die gespielten Tonhöhen »schleifen« lassen. Das heißt, daß bei zwei aufeinanderfolgenden, verschiedenen Tönen die Frequenz nicht unmittelbar wechselt, sondern in einstellbarer Zeit von der alten zur neuen Tonhöhe kontinuierlich gleitet. Der Portamento-Block verwirklicht dies für alle drei Stimmen. Dabei sind die Portamento-Raten der Stimmen unabhängig voneinander einstellbar.

Arbeitsweise von »Modulator«

»Modulator« (Listing 4) für sich allein ist noch kein abgeschlossenes Programm, so wie der SID alleine noch kein vollständiger Synthesizer ist. SID 6581 und CPU 6510 bilden die hardwaremäßige Grundlage eines Synthesizers, der erst durch Software zum Leben erwacht. Das Steuerprogramm »Modulator« erweitert die Möglichkeiten dieser Hardware durch sinnvolle Effekte und ist als Kern eines später folgenden Synthesizer- und Sequenzerprogramms aufzufassen. Die Effektmöglichkeiten von Modulator allein sind allerdings schon so reichhaltig, daß sie für jede Spiele-Geräuschkulisse ausreichen dürften, solange man auf vollständige Melodien verzichtet.

Schritt für Schritt

Damit »Modulator« richtig arbeiten kann, muß das Programm in regelmäßigen Zeitabständen immer wieder aufgerufen werden. Das Programm rechnet alle Modulationsquellen (LFOs und EG) Schritt für Schritt als Folge von Abtastwerten aus. Bei einem Aufruf wird dabei immer genau ein weiterer Abtastwert für alle aktiven Quellen errechnet. Ein Modulationsziel, zum Beispiel Frequenz Stimme 1, gewinnt das Programm dann dadurch, daß die Frequenzvorgabe für Stimme 1 entsprechend dem neuen (aktuellen) Wert der Modulationsquelle nach oben oder unten verschoben wird. Die so errechnete Größe wird dann von »Modulator« in die SID-Register geschrieben. Wenn man mit dem Modulator arbeitet, darf man also die zu modulierenden Größen nicht direkt in den SID schreiben (von dort könnten sie auch gar nicht mehr gelesen werden), sondern muß sie in andere, fest vereinbarte Speicherstellen schreiben, aus denen dann »Modulator« seine Vorgaben bezieht. Nun kann man das Programm nicht einfach in einer Schleife endlos aufrufen. Erstens könnte der Computer dabei nichts anderes mehr tun, und zweitens wäre eine solche Aufruffolge zeitlich nicht regelmäßig.

Ein »Modulator«-Schritt benötigt zirka ein bis zehn Millisekunden, je nachdem, wieviele Quellen aktiv sind und wieviele Ziele moduliert werden müssen. Es ist naheliegend, die Aufrufe von »Modulator«-Schritten nicht einem anderen Programm zu überantworten, sondern dazu einen programmierbaren Zeitgeber einzusetzen, der dann in völlig regelmäßiger Folge Aufrufe von »Modulator« auslöst.

Interrupts

Die beiden CIAs 6526 enthalten insgesamt vier Timer, die sich so programmieren lassen, daß sie in regelmäßigen Zeitabständen Interrupts auslösen. Zum Begriff Interrupt sei hier nur soviel gesagt: Ein Interrupt ist ein Unterprogrammsprung, der nicht von einem laufenden Programm ausgelöst wird, sondern von einem elektrischen Signal, das von außen an die CPU angelegt wird. Es kann dabei nicht vorhergesagt werden, an welcher Stelle im laufenden Programm ein Interrupt eintritt. Die CPU trägt dafür Sorge, daß sie nach Beendigung des durch den Interrupt aufgerufenen Programms an die Stelle im alten Programm zurückfindet, an der sie unterbrochen wurde. Normalerweise erzeugt Timer A von CIA1 60mal in der Sekunde einen Interrupt, den sogenannten Systeminterrupt. Das dabei aufgerufene Programm fragt die Tastatur ab, läßt den Cursor blinken und aktualisiert die Werte der Zeitvariablen TI und TI$. In gleicher Weise wird nun auch »Modulator« aufgerufen. Da die SID-Parameter nicht kontinuierlich, sondern zeitlich gestuft moduliert werden, sollten die »Modulator«-Zeitschritte möglichst klein sein, damit die Abstufung unhörbar bleibt. Andererseits müssen die Zeitabstände zwischen zwei »Modulator«-Aufrufen mindestens so groß sein wie der Zeitbedarf eines Modulatorschritts, also mindestens zehn Millisekunden. Die Aufruffrequenz des Systeminterrupts von 16,6 Millisekunden erweist sich als ein guter Kompromiß. »Modulator« und Systeminterrupt-Programm kann man also durch denselben Interrupt auslösen. Bei 60 Modulationsschritten pro Sekunde ist eine zeitliche Quantelung bei der Klangqualität des SID nicht hörbar. Zum anderen bleibt der CPU zwischen den Schritten noch Zeit für andere Aufgaben. Werden alle Register bei »Modulator« gezogen, benötigt ein Schritt knapp zehn Millisekunden. Da das Systeminterrupt-Programm auch noch etwas Zeit benötigt, ergibt sich so eine CPU-Auslastung von zirka 70 Prozent. Man merkt das daran, daß alle anderen Vorgänge, zum Beispiel das LISTen von Programmen, stark verzögert ablaufen, wenn der Modulator voll aktiv ist. Man wird in der Praxis allerdings selten alle Modulationsmöglichkeiten gleichzeitig ausnützen.

Timesharing

Alle Programme, die selbst nicht interruptgetrieben sind, laufen problemlos quasiparallel zusammen mit »Modulator«. Mit dem Problem mehrerer konkurrierender Interrupts werden wir uns später im Zusammenhang mit dem Sequenzerprogramm befassen. Die CPU-Belastung durch den Modulator kann man leicht ermitteln, da das Programm bei jedem Schritt seine eigene Laufzeit mißt.

Ansteuerung von »Modulator«

Um sich mit dem Programm vertraut zu machen, sollte man es bei der Lektüre gleich ausprobieren. Zunächst muß man das Programm mit Hilfe des MSE (zu finden in dieser Ausgabe auf Seite 62) in den Speicher bringen. Man kann nun mit Hilfe eines Monitors, oder komfortabler, mit dem Testprogramm zu »Modulator« (siehe Listing 5) die Modulationsmöglichkeiten ausprobieren. »Modulator« wird mit SYS 50185 aktiviert. Von da an verbraucht das Programm Rechenzeit, egal ob etwas hörbar ist oder nicht. Abgeschaltet wird Modulator mit SYS 50198. »Modulator« wird wie der SID über Registerinhalte gesteuert. Der Inhalt von 73 Speicherstellen nimmt Einfluß auf »Modulator« und darüber hinaus auch auf den SID. Im Registerschema in Bild 11 kann man zwischen Steuerparametern und dynamischen Parametern unterscheiden. Steuerparameter werden von »Modulator« nur gelesen. Über sie wird das Programm gesteuert. Dynamische Parameter werden ständig verändert. Durch Auslesen dieser Werte kann man beobachten, wie »Modulator« arbeitet. Man kann diese Register natürlich auch beschreiben. Dadurch greift man direkt in die Arbeit von »Modulator« ein. Für weitere Spezialeffekte kann das sinnvoll sein.

Da die meisten SID-Register von »Modulator« gesteuert werden, muß man nur noch wenige direkt ansprechen. Es sind dies:

Die Kontrollregister: 4, 11, 18
ADSR-Register: 5, 6, 12, 13, 19, 20
Resonanz/Filter: 23
Die Leseregister: 25, 26, 27, 28

Die anderen SID-Register findet man mit ähnlichem Aufbau unter den Steuerparametern von »Modulator«. Das Basic-Testprogramm enthält einen vollständigen Parametersatz für SID und »Modulator« in den Zeilen 20 bis 41. Diese Zeilen sind so gestaltet, daß sie mit LIST -41 gerade einen Bildschirm füllen. Die DATA-Zeilen sind mit Kommentaren durchsetzt, so daß man den Zusammenhang mit dem Registerschema in Bild 10 leicht herstellen kann. Beim Testprogramm geht man am besten so vor:

- Modulator laden
- NEW
- Testprogramm laden
- LIST -41

Jetzt kann man den Parametersatz studieren und verändern.

- Cursor auf die Zeile mit READY bringen
- RUN (SPACE) (SPACE) (SPACE)

Dadurch bleibt der DATA-Block am Bildschirm stehen. Nach einiger Zeit wird die Dauer eines »Modulator«-Schrittes und die daraus resultierende CPU-Belastung angezeigt. Jetzt kann man mit den Tasten <F1>, <F3>, <F5> Stimme 1, 2, oder 3 auswählen und über die oberen beiden Tastenreihen einen Ton erklingen lassen. Der Ton klingt so lange weiter, bis mit der <SPACE>-Taste das GATE-Bit der gewählten Stimme zurückgesetzt wird. Das GATE-Bit des Software-EG wird ebenfalls gesetzt und rückgesetzt. Das einfache Basic-Programm reagiert nicht gerade flott, es ist aber auch nur zum Experimentieren mit »Modulator«-Klangbildern gedacht, nicht für virtuoses Spiel. Mit <RUN/STOP> wird das Programm abgebrochen. Während »Modulator« weiterarbeitet, kann man die Parameter in den DATA-Zeilen ändern, um das Programm neu zu starten.

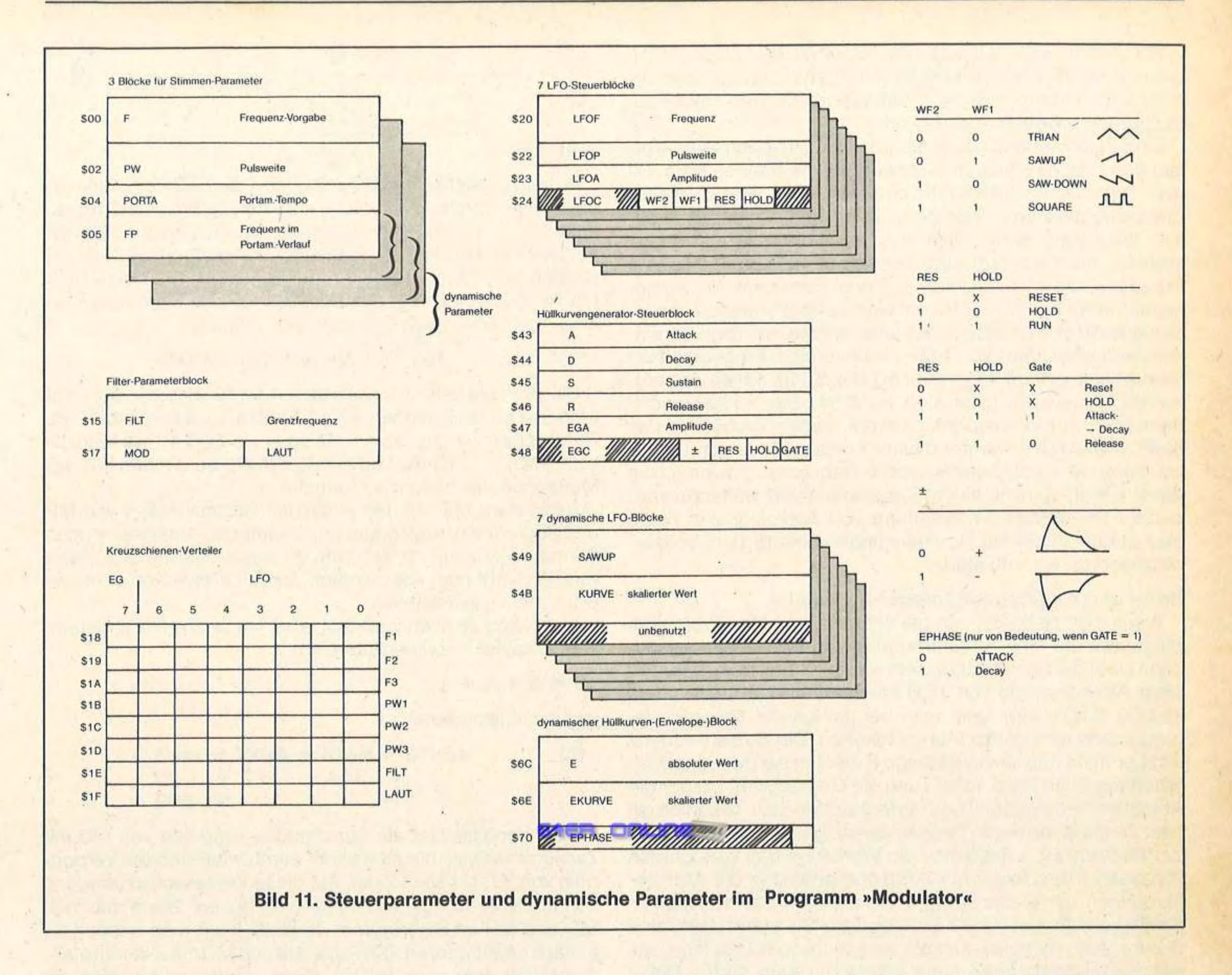


Bild 11. Steuerparameter und dynamische Parameter im Programm »Modulator«

Die Parameter

Es gibt zunächst drei identische Blöcke für die drei Stimmen. Frequenz **F** und Pulsweite **PW** sind die gleichen 16- (beziehungsweise 12-)Bit-Größen wie beim SID. Das Byte **PORTA** steuert das Tempo, mit dem verschiedene Tonhöhen ineinander übergehen:

PORTA = 1 sehr langsam
PORTA = 255 sehr schnell
PORTA = 0 kein Portamento

FP ist ein dynamischer Wert. Er enthält die aktuelle Frequenz, die gemäß der PORTA-Rate immer in Richtung F gezogen wird, bis F und FP übereinstimmen.

FILT enthält, wie beim SID, die Grenzfrequenz in der Aufteilung: drei niederwertige Bits und acht höherwertige Bits.

MOD/LAUT entspricht genau dem SID-Register 24.

Der Kreuzschienenverteiler wird durch 8 Byte realisiert. Ein Byte entspricht einer Zeile im KSV (Kreuzschienenverteiler). Die acht Bitpositionen entsprechen den Spalten des KSV. Eine 1 an Bitposition N in Byte M entspricht einem Kurzschlußstecker an Spalte N und Zeile M.

Die sieben LFOs werden durch sieben gleichartige Blöcke gesteuert.

LFOF Mit 16 Bit kann die LFO-Frequenz sehr fein im Bereich 0 bis 60 Hz eingestellt werden. Oberhalb von 10 Hz ergeben sich Aliasing-Effekte, über die weiter unten noch etwas gesagt wird.

LFOP Dieses Byte steuert die Pulsweite, wenn als Kurvenform SQARE gewählt wurde. LFOP = 128 ergibt ein symmetrisches Rechteck.

LFOA steuert die Amplitude des LFO-Signals. LFOA = 103 entspricht übrigens einer Frequenzmodulation um eine Oktave. LFOA=0 ist nicht sinnvoll, da der LFO dann kein Ausgangssignal liefert, aber Rechenzeit verbraucht.

LFOC Dieses Steuerbyte bestimmt Kurvenform und Betriebsart des LFO gemäß Bild 9. RUN ist die normale Betriebsart, HOLD hält den letzten aktuellen Kurvenwert fest und RESET setzt den Kurvenwert in die Neutralstellung 0. In den Betriebsarten HOLD und RESET benötigen die LFOs sehr wenig Rechenzeit. Man sollte daher nicht benötigte LFOs in HOLD oder RESET »betreiben«.

Der *EG-Steuerblock* enthält die gewohnten ADSR-Parameter. A soll sich im Bereich 0..128, alle anderen im vollen Bereich 0..255 bewegen.

EGA Auch die Amplitude der ADSR-Kurve ist steuerbar.

EGC steuert die Betriebsart. Für HOLD und RESET gilt hier das oben Gesagte (auch in bezug auf die Rechenzeit). GATE hat hier die gleiche Funktion wie auch im SID. Mit <+> und <-> kann man zwischen einer positiven und negativen Hüllkurve umschalten.

Es folgen sieben dynamische LFO-Blöcke, deren Registerinhalte den aktuellen Kurvenverlauf wiederspiegeln. In *SAWUP* befinden sich die Werte des aufsteigenden Sägezahns mit maximaler Amplitude. Aus ihnen werden die anderen Kurvenformen abgeleitet. In *KURVE* steht der aktuelle Wert der gewählten Kurvenform.

Entsprechendes gilt für die Register *E* und *EKURVE* im dynamischen Hüllkurvenblock. *EPHASE* wird benötigt, um zwischen ATTACK und DECAY zu unterscheiden.

Wir wollen nun anhand des Source-Listings des Programms Modulator zeigen, wie man Algorithmen zur Generierung verschiedener Signale unter zeitkritischen Nebenbedingungen programmieren kann.

Eingangs wurde schon erwähnt, daß man jeden Signalverlauf durch eine Folge von Stützwerten beschreiben kann. Da man diese Stützwerte digital codieren kann, wird so die Signalerzeugung und -verarbeitung mit dem Computer möglich. Man muß dabei allerdings mit einer Abtastfrequenz arbeiten, die mindestens doppelt so hoch ist wie die höchste Frequenz, die im verarbeiteten Signal vorkommt. Für Audiosignale in HiFi-Qualität ist somit eine Abtastfrequenz von mindestens 40 kHz erforderlich. Stellen wir dieser Frequenz einmal die Taktfrequenz von 1 MHz in unserem C 64 gegenüber: Eine Abtastperiode dauert bei 40 kHz 25 µs. Diese Zeit entspricht genau 25 Taktzyklen im C 64. Ein 6510-Maschinenbefehl dauert zwischen zwei und sieben Taktzyklen, das heißt, daß die CPU während einer Abtastperiode gerade vier bis maximal zwölf Befehle abarbeiten kann; zuwenig, um damit schon sinnvoll einen Signalabtastwert weiterzuverarbeiten. Die digitale Verarbeitung von Audiosignalen bleibt also zunächst einmal Hochleistungsrechnern und Spezialprozessoren vorenthalten.

Dreh- und Angelpunkt: Integer-Arithmetik

Wenn man sich aber wie bei dem vorgestellten Programm Modulator auf eine Abtastfrequenz von 60 Hz beschränkt, dann sieht die Sache schon sehr viel günstiger aus. Während einer Abtastperiode von 16,6 Millisekunden (entsprechend 16600 Taktzyklen) kann man bei geeigneter Programmierung schon eine ganze Menge machen. Die Abtastfrequenz ist aber nicht das einzig wichtige Kriterium bei der Signalverarbeitung. Eine Rolle spielt auch die Genauigkeit, mit der die Abtastwerte dargestellt und verrechnet werden. Natürlich gilt hier: Je genauer, desto besser. Genauigkeit kostet aber wieder Rechenzeit, sobald man die Wortlänge des verfügbaren Prozessors (hier leider nur 8 Bit) überschreitet. Die Arithmetikroutinen des Basic-Interpreters arbeiten zum Beispiel im Fließkommaformat mit 32-Bit-Mantisse. Sie bietet damit eine Genauigkeit, die selbst für sehr anspruchsvolle Probleme aus der Signalverarbeitung mehr als genug sein dürfte. Diese Routinen sind jedoch so langsam, daß sie auch in 16,6 Millisekunden nichts Vernünftiges tun können. Wir werden also unsere eigenen Arithmetikbefehlsfolgen programmieren müssen und dabei einen Kompromiß zwischen Genauigkeit und Geschwindigkeit machen. Gleitkommaarithmetik ist zu aufwendig und für unsere Zwecke auch gar nicht erforderlich. Eine Genauigkeit von nur 8 Bit reicht allerdings auch nicht immer aus. So haben ja auch manche SID-Parameter eine Länge von 12 oder 16 Bit. Im Programm Modulator wird größtenteils mit 16-Bit-Zweierkomplex-Größen gerechnet. Es sei in diesem Zusammenhang auf den Assemblerkurs (Sonderheft 8/85) verwiesen, wo ausführlich beschrieben wird, wie man negative Zahlen im Zweierkomplement darstellt. Addition und Subtraktion von Zweierkomplement-Größen werden direkt durch die CPU-Befehle ADC und SBC sowie durch drei Flags (Negativ, Carry und Overflow) unterstützt. Für die Multiplikation gibt es dagegen keinen Maschinenbefehl. Da die Multiplikation in Modulator aber eine zentrale Rolle spielt, benötigen wir für sie ein effizientes (das heißt möglichst schnelles) Maschinenprogramm.

Die Multiplikation

Was ist 43 x 13? Die wenigsten Menschen dürften die Antwort auf einen Schlag parat haben, so wie zum Beispiel auf die Frage, was 3 x 7 ist. Wir brauchen 3 x 7 nicht auszurechnen, weil wir es auswendig wissen. Den Wert des Produkts 43 x 13 werden die wenigsten auswendig kennen und daher zu rechnen anfangen. Eine solche Rechnung könnte (ausführlich) so aussehen:

```
(1)        43 x 13
      -------------
(2)        43
(3)         129
      -------------
(4)         559
```

In Zeile (1) stehen dabei noch einmal die Faktoren. Zeile (2) stellt das Teilprodukt 43 x 10 = 430 dar, Zeile (3) das Teilprodukt 43 x 3 = 129. Durch geeignetes Einrücken braucht man die Null bei 430 in Zeile (2) nicht mitschreiben. In Zeile (4) werden schließlich die Teilprodukte addiert. Dieser vertrauten Rechenweise liegt das *Distributivgesetz* zugrunde, welches die Bildung von Teilprodukten erlaubt:

(5) $43x(10+3)=(43x10)+(43x3)$

Die »komplizierte« Multiplikation 43 x 13 wird also auf »einfachere« Multiplikationen 43 x 10 und 43 x 3 zurückgeführt. Bezeichnen wir in unserem Beispiel die Zahl 43 als Multiplikant (MD) und 13 als Multiplikator (MR), so können wir das Multiplikationsschema so formulieren:

»Multipliziere MD mit den einzelnen Dezimalstellen von MR und addiere die Teilproduktion, die mit den entsprechenden Zehnerpotenzen 1,10,1000 etc. zu skalieren sind. Die Skalierung erreicht man aber einfach durch Linksverschieben um 0,1,2 etc. Dezimalstellen.«

Man kann den Multiplikator aber auch anders zerlegen, zum Beispiel in Zweierpotenzen:

$13 = 8 + 4 + 1$

und so multiplizieren:

```
(6)    43x13 = 8x43 + 4x43 + 1x43
             =  344 +  172 +   43
                             = 599
```

Man benötigt hier als Summanden Produkte von MD mit Zweierpotenzen, die man leicht durch wiederholtes Verdoppeln von MD erhalten kann. Auf diese Weise sollen übrigens schon die alten Ägypter multipliziert haben. Wenn man nun MD und MR im Binärsystem darstellt, kann man besonders einfach multiplizieren: Die Produkte von MD mit Zweierpotenzen erhält man ganz einfach durch wiederholtes Linksverschieben. In unserem Beispiel gilt in binärer Schreibweise: MD=101011, MR=1101. Es ergibt sich das Schema:

```
              MD       MR
(7)       101011 x 1101
     ----------------------
(8)        101011
(9)          101011
(10)      +    101011
     ----------------------
(11)      1000101111
```

In Zeile (7) stehen MD und MR. Die Zeilen (8), (9) und (10) entsprechen den Teilpodukten 43 x 8, 43 x 4 und 43 x 1, die durch Linksverschiebung aus MD hervorgehen. Die Summe in Zeile (11) ist genau die Binärdarstellung von 559 (nachrechnen!).

Nach diesem Schema kann man nun einen Algorithmus formulieren: Es sei dazu N die Zahl der Binärstellen von MR:

```
SUM:=0;
FOR I:=N-1 DOWNTO 0 DO
BEGIN
SUM := LINKS(SUM);
IF MR(I)=1 THEN SUM:=SUM+MD
END
```

Der Algorithmus ist hier formal in einem Pascal-ähnlichen Stil dargestellt. SUM wird zunächst mit 0 vorbesetzt und dann N-mal nach links geschoben. Immer wenn dabei, von links nach rechts gezählt, in MR eine Eins auftritt, wird MD zu SUM addiert.

Sehen wir uns für unser Beispiel einen Trace des Programms an:
MD=101011 MR=1101 N=4

Zeile	I	MR(I)=1	SUM	AKTION
1	undef	undef	0	
4	3	true	0	LINKS
5	3	true	101011	+
4	1	true	1010110	LINKS
5	2	true	10000001	+
4	1	false	100000010	LINKS
5	1	false	100000010	nichts
4	0	true	1000000100	LINKS
5	0	true	1000101111	+

Wir wollen diesen Algorithmus nun konkret in Maschinensprache realisieren. Wenn MD und MR zunächst auf 8 Bit begrenzt werden, kann man auf sie mit einem einzigen Maschinenbefehl zugreifen. Die Variable SUM hält man am besten im Akkumulator, weil man sie zum Addieren sowieso dorthin laden müßte. Auch die Linksverschiebung des Akkumulators ist wesentlich schneller als die einer Speicherzelle. Beim Addieren in den Akkumulator und beim Linksverschieben treten allerdings Überträge auf, die nicht verloren gehen dürfen, da diese je gerade die höherwertigen Bits von SUM darstellen. Das Endprodukt, das sich in SUM bildet, kann bis zu 16 Bit lang werden. (In unserem Beispiel sind es immerhin schon 9 Bit.) Bild 12 zeigt eine elegante Realisierung des Algorithmus, die mit nur zwei Speicherplätzen auskommt.

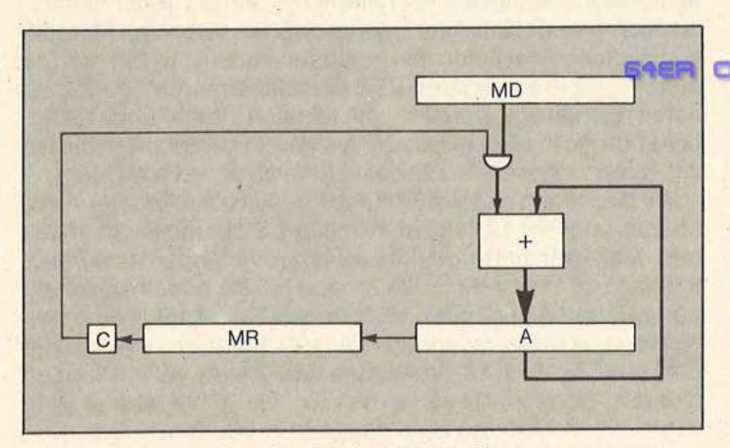


Bild 12. Schema einer 8 x 8-Bit-Multiplikation

Die langen Rechtecke stellen die Speicherstellen MD, MR und den Akkumulator dar, fette Linien stehen für Bytepfade, dünne für Bitpfade. »+« versinnbildlicht die Addition A := A + MD. In diesem Schema werden MR und A zusammen (wie ein 16-Bit-Register) nach links geschoben. Dadurch erscheinen die Bits von MR nacheinander in der Carry-Flagge und können so leicht abgefragt werden. MD wird nur dann zum Akku addiert, wenn das durch Linksverschiebungen aus MR gewonnene Bit Eins ist. Ein Übertrag bei der Addition in den Akku muß natürlich nach MR weitergegeben werden, da MR gleichzeitig auch die höherwertigen Bits von SUM enthält. Durch die doppelte Nutzung der Speicherstelle MR wird der Multiplikator zwar durch das höherwertige Byte von SUM überschrieben, man spart sich dadurch aber einen Schiebebefehl und einen Speicherplatz. Da wir wegen schnelleren Zugriffs MD und MR in der Zero-Page plazieren werden, und da der freie Platz dort knapp ist, ist die Einsparung von Speicherplatz durchaus gerechtfertigt. Hier das Programm, das ausführlich besprochen werden soll:

```
MUL  LDA #0    (2)    SUM:=0
     LDX #8    (2)    Schleifenzähler
LOOP ASL A     (2)    Registerpaar
     ROL MR    (5)    (MR.A) n. links
     BCC NEXT  (2/3)
     CLC       (2)
     ADC MD    (3)    SUM:=SUM+MD
     BCC NEXT  (2/3)
     INC MR    (5)    Übertrag nach MR
NEXT DEX       (2)
     BNE LOOP  (2/3)  nächster Lauf
```

			Immediate	Zero-Page	ZP,X ZP,Y Abs.	Abs., X/Y	(Ind,X)	(Ind), Y
LDA LDX LDY ADC	AND ORA EOR SBC	BIT CMP CPX CPY	2	3	4	4/5*	6	5/6*
	STA STX STX		—	3	4	5	6	6

			Akku	Zero-Page	ZP,X Abs.	Abs.,X
ASL LSR	ROL ROR	INC DEC	2	5	6	7

*die größere Zahl gilt, wenn beim Indizieren eine Page-Grenze überschritten wird

	Absolut	(Indirekt)
JMP	3	5
JSR	6	—

				Relativ
BCC BCS	BEQ BNE	BMI BPL	BVC BVS	2/3/4**

						Implizit
CLC CLD CLI	SEC SED SEI	DEX DEY INX INY	TAX TAY TSX	TXA TYA TXS	NOP	2
		PHA	PHP			3
		PLA	PLP			4
		RTI	RTS			6

**2, wenn nicht gesprungen wird
3, wenn gesprungen wird und das Sprungziel auf der gleichen Page liegt
4, wenn auf ein Ziel in einer anderen Page gesprungen wird

Die Zeiten gelten bei einer System-Taktfrequenz von 1 MHz. Da diese Frequenz beim deutschen C 64 mit 0,985248 MHz nur gering davon abweicht, ist die Tabelle auch für diese Frequenz brauchbar.
Quelle: Commodore 64 Programmers Reference Guide

Tabelle 7. Ausführungszeiten der 6502/6510-Maschinenbefehle (in Taktzyklen)

Die Zahlen in Klammern geben die Ausführungszeiten der Befehle in Taktzyklen an. Sie sind aus Tabelle 7 entnommen. Bei den Verzweigungen nehmen wir der Einfachheit halber an, daß keine Page-Grenzen übersprungen werden, sonst müßte man im Falle eines Sprunges vier statt drei Takte in

Rechnung stellen. Zur Arbeitsweise des Programms: Zuerst wird SUM mit 0 vorbesetzt. Dazu genügt es, den Akku mit 0 zu besetzen, da die höherwertigen Bits von SUM erst durch den Schiebeprozeß entstehen. Das X-Register zählt die Schleifendurchläufe. Innerhalb der Schleife wird zunächst das Registerpaar (MR.A) durch das Befehlspaar ASL,ROL nach links verschoben. Beide Befehle schieben nach links, wobei Bit 7 in das Carry-Flag geschoben wird. Der Unterschied der beiden Befehle besteht aber darin, daß ASL das Bit 0 immer mit Null besetzt, während ROL Bit 0 mit dem Wert besetzt, den das Carry-Flag vor dem ROL-Befehl hatte. In unserem Fall ist das gerade das aus dem vorhergehenden ASL stammende Bit 7 vom Akku. Nach der Verschiebung zeigt das aus MR stammende Carry-Bit an, ob MD zu SUM addiert werden soll oder nicht. Falls nicht, wird mit BCC NEXT die Addition übersprungen. Die Addition selbst berücksichtigt durch ein weiteres BCC NEXT/INC MR einen eventuell auftretenden Übertrag nach MR. Die Speicherstelle MR enthält zwar gleichzeitig Teile vom Multiplikator und von SUM, man kann sich aber überlegen, daß ein Übertrag nach MR nur den SUM-Teil, aber nicht den Multiplikatorteil beeinflußt. Nach dem Verlassen der Schleife steht schließlich das 16-Bit-Produkt (die Variable SUM) im Registerpaar (MR.A). Der Multiplikator wurde überschrieben, der Multiplikant in MD dagegen ist unverändert erhalten geblieben.

Zeitbedarf

Es soll hier exemplarisch gezeigt werden, wie man den genauen Zeitbedarf eines Maschinenprogramms ermittelt. Die Ausführungszeit des Multiplikationsprogramms ist nicht einheitlich. Sie hängt von den Anfangswerten von MR und MD ab, welche das Verhalten des Programms an den beiden Verzweigungsstellen (BCC NEXT) beeinflussen. Wir werden hier also den günstigsten (in bezug auf die Rechenzeit) und den ungünstigsten Fall untersuchen. Im ungünstigsten Fall muß bei jedem Schleifendurchlauf addiert werden. Zusätzlich tritt bei jeder Addition ein Übertrag auf. Der Zeitbedarf eines Schleifendurchlaufes beträgt dann:

2(ASL)+5(ROL)+2(BCC)+2(CLC)+3(ADC)+2(BCC)+5(INC)+2(DEX)+3(BNE)= 26 Takte

Die Gesamtdauer der Multiplikation ergibt sich dann so:

2(LDA)+2(LDX)+8*26(Schleife)-1=211

Die -1 kommt dadurch zustande, daß beim letzten Schleifendurchlauf bei BNE nicht gesprungen wird und dadurch nur zwei statt drei Takte benötigt werden.

Im günstigsten Fall (MR=0, die Addition wird immer übersprungen) braucht die Schleife:

2(ASL)+5(ROL)+3(BCC)+2(DEX)+3(BNE)= 16 Takte

Gesamtdauer:

2(LDA)+2(LDX)+8*16(Schleife)-1=131

Die Ausführungszeit der Multiplikation liegt also immer zwischen 131 und 211 Takten, wobei die Grenzwerte wohl selten erreicht werden dürften. Man kann im Mittel wohl mit zirka 170 Takten rechnen. Es ist für unsere Zwecke sehr wichtig, diese Größe zu kennen. Wenn wir in unserem Programm Modulator für einen Schritt eine Zeit von maximal 16,6 Millisekunden zur Verfügung haben, so können wir daraus eine theoretische Obergrenze für die Anzahl der in einem Schritt ausführbaren Multiplikationen ableiten. Sie liegt bei unserer 8x8-Bit-Multiplikation etwa bei 75, wenn man den ungünstigsten Fall zugrunde legt.

Multiplikation mit größerer Wortlänge

Bei Modulator wird die Multiplikation für folgende Zwecke benötigt: Die LFOs und der Hüllkurvengenerator erzeugen Werteverläufe mit maximaler Amplitude. Das bedeutet bei der 16-Bit-Zweierkomplement-Arithmetik, in der hauptsächlich gerechnet wird, daß die Werte den zur Verfügung stehenden Bereich von -32768 bis +32767 meistens voll ausschöpfen. Nun möchte man aber oft das Modulationsziel, zum Beispiel die Frequenz einer SID-Stimme, nur um einige Hertz nach oben und unten modulieren. Man möchte die Tiefe dieser Modulation aber auch möglichst kontinuierlich steuern können, so daß zum Beispiel auch Modulationstiefen von einer Quinte oder gar einer Oktave möglich sind. Aus diesem Grund muß das Modulationssignal erst mit einem geeigneten Skalierungsfaktor multipliziert werden. Anschließend kann es durch einfache Addition zur Zielgröße diese in dem gewünschten Sinn modulieren.

Bei der Modulation von Tonhöhen ergibt sich außerdem noch ein weiteres Problem: Dort kommt es nicht auf absolute, sondern auf relative Frequenzverschiebungen an. Ein Beispiel: Ein 500-Hz-Ton wird um ±5 Hz moduliert. Um bei einem 1 000-Hz-Ton den gleichen Effekt zu erzielen, muß man ihn um ±10 Hz modulieren. Der Modulationsbetrag muß also bei Tonhöhen zusätzlich mit der zu modulierenden Frequenz selbst skaliert werden, was eine weitere Multiplikation erforderlich macht.

Die Wortlängen der Modulationsziele sind:

Tonfrequenzen	16 Bit
Pulsweiten	12 Bit
Filterfrequenz	8 Bit
Lautstärke	4 Bit

Die Filterfrequenz ist beim SID zwar eine 11-Bit-Größe, da aber feine Frequenzunterschiede in der Filterfrequenz nicht hörbar sind, werden nur die oberen acht Bit moduliert.

Modulationstiefe

Zur Steuerung der Modulationstiefe genügen acht Bit. Eine fein gestufte Modulation ist ohnehin nur bei der Tonhöhenmodulation erforderlich. Hier genügt es aber, wenn das Modulationssignal selbst einen fein gestuften Verlauf (16 Bit) hat. Die durch 8 Bit realisierbaren 255 verschiedenen Modulationstiefen reichen aus, um alles vom feinsten Vibrato über Tonhöhensprünge in allen musikalisch sinnvollen Intervallen bis hin zur Sirene mit weitem Frequenzbereich zu verwirklichen.

Wir benötigen also eine 16 x 8-Bit-Multiplikation. Der Algorithmus von Bild 12 ließe sich in diese Richtung leicht erweitern. Man kann entweder MR auf 16 Bit verlängern und benötigt dann 16 statt acht Schleifendurchläufe, oder man verlängert MD und A auf 16 Bit. In letzterem Fall benötigt man weiterhin nur acht Schleifendurchläufe, wobei aber, im Falle einer Eins aus MR, zwei 16-Bit-Größen (MD und A) addiert werden müssen. Natürlich braucht man für das höherwertige Byte von A einen weiteren Speicherplatz in der Zero-Page.

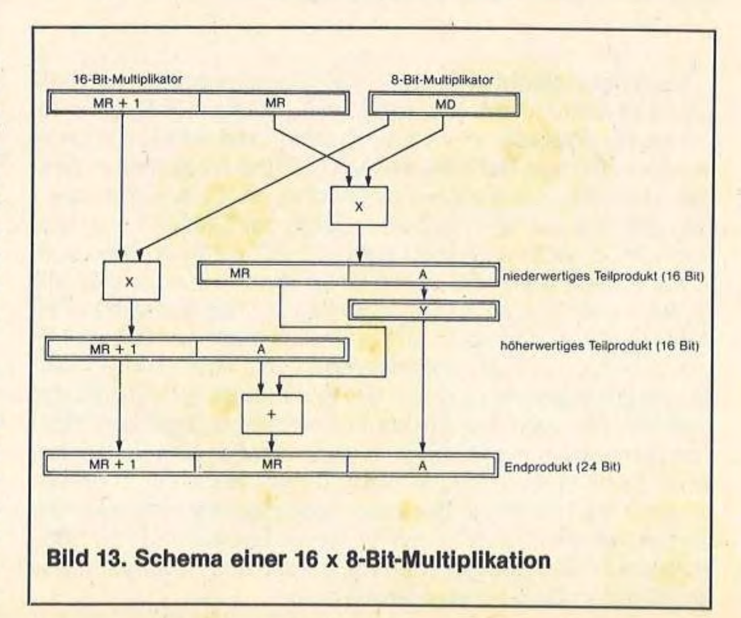


Bild 13. Schema einer 16 x 8-Bit-Multiplikation

In Modulator wird ein anderer Weg eingeschlagen. Er wird durch Bild 13 beschrieben. Dieses erscheint zwar zunächst sehr kompliziert, das zugehörige Programm benötigt aber eine geringere Ausführungszeit. Vorgegeben sind ein 16-Bit-Multiplikator im Registerpaar (MR+1.MR) und ein 8-Bit-Multiplikant in MD. (Der Einfachheit halber werden hier Zero-Page-Speicherplätze »Register« genannt.) Das Ergebnis des Programms soll ein 24-Bit-Produkt im Register Tripel (MR+1.MR.A) sein.

Zuerst wird das niederwertige Teilprodukt MR x MD gebildet. Das Rechteck mit dem Kreuz steht für das Verfahren aus Bild 12, welches wie schon beschrieben ein 8x8-Bit-Produkt in (MR.A) liefert. A wird im Y-Register zwischengespeichert. Anschließend werden MR+1 und MD ebenfalls nach Bild 12 multipliziert. Das Ergebnis ist das höherwertige Teilprodukt in (MR+1.A). Schließlich müssen die Teilprodukte nur noch mit richtiger Skalierung addiert werden. Dazu wird das höherwertige Byte des niederwertigen Teilprodukts, das in MR steht, zum niederwertigen Byte des höherwertigen Teilprodukts, das sich schon im Akku befindet, addiert. Dabei muß ein eventueller Übertrag nach MR+1 berücksichtigt werden. Das niederwertige Byte des niederwertigen Teilprodukts wird nur noch vom Y-Register in den Akku übertragen, wo es den niederwertigsten Teil des Endprodukts darstellt. In Modulator werden allerdings grundsätzlich nur 16-Bit-Größen weiterverarbeitet, so daß diese untersten acht Bit des Produkts unberücksichtigt bleiben.

Im Source-Listing zu Modulator (Listing 6) steht das zugehörige Programm MULU in den Zeilen 1680 bis 1970. Zunächst steht dort zweimal hintereinander das schon vorgestellte 8x8-Bit-Multiplikationsprogramm, anschließend werden ab Zeile 1910 die Teilprodukte addiert. Eine Analyse ergibt eine Laufzeit von minimal 282 Takten und maximal 446 Takten.

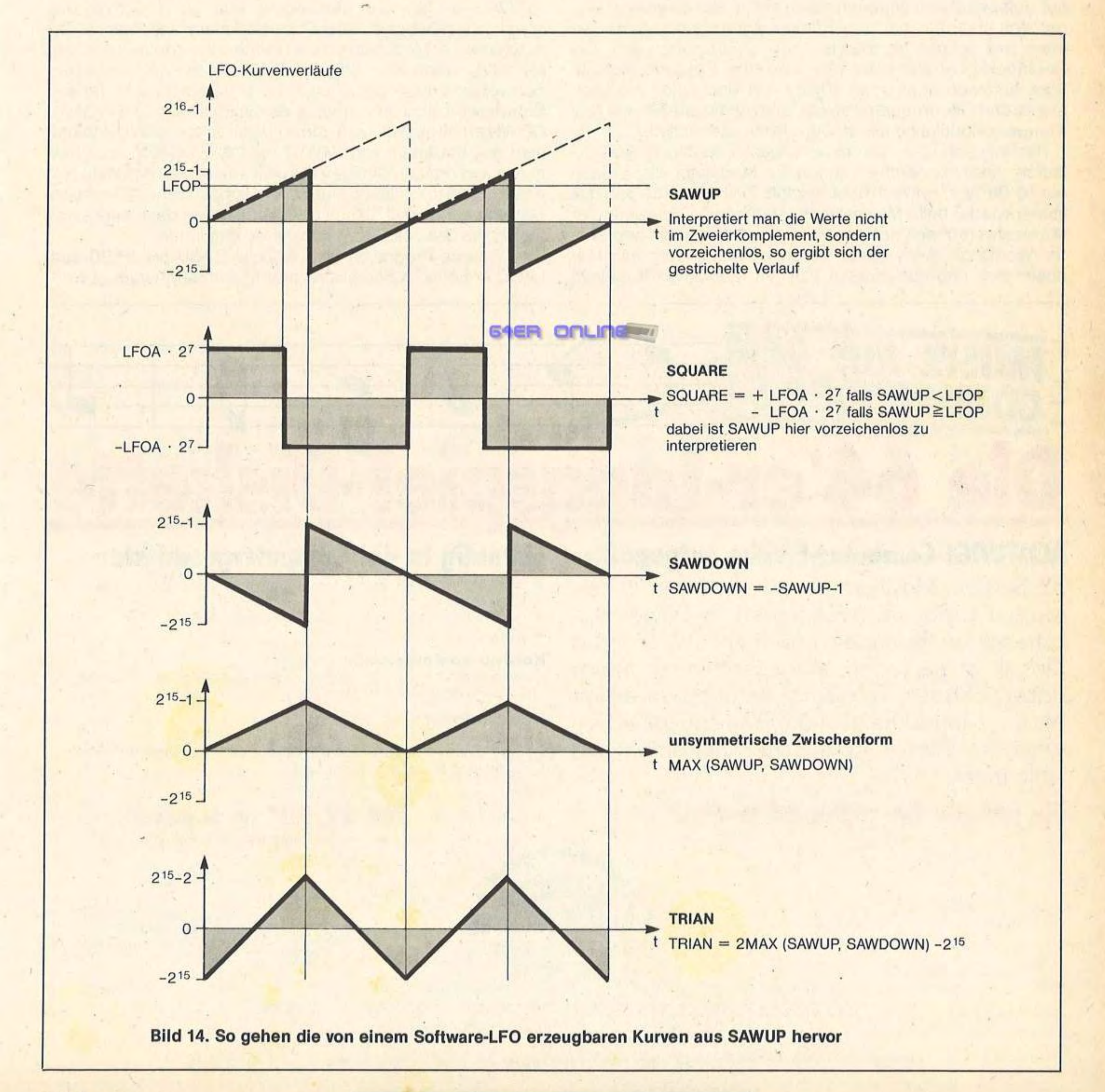


Bild 14. So gehen die von einem Software-LFO erzeugbaren Kurven aus SAWUP hervor

Alle bisher beschriebenen Multiplizierer arbeiten nur dann korrekt, wenn man die Faktoren als positive Ganzzahlen interpretiert. Sie sind ohne Ergänzung nicht für Zweierkomplement-Größen geeignet. Das Programm MULS ab Zeile 2020 ist eine solche Ergänzung. Es berücksichtigt das Vorzeichen des Multiplikators. Ist dieser positiv, so wird sofort nach MULU verzweigt. Ein negativer Multiplikator wird zunächst negiert, wodurch er positiv wird (Zeile 2040 bis 2100), MULU wird als Unterprogramm aufgerufen, und schließlich wird das positive Produkt noch einmal negiert, was dann ein korrektes Resultat liefert. Der 8-Bit-Multiplikant wird aber nach wie vor nur als positive Zahl behandelt.

Die LFOs

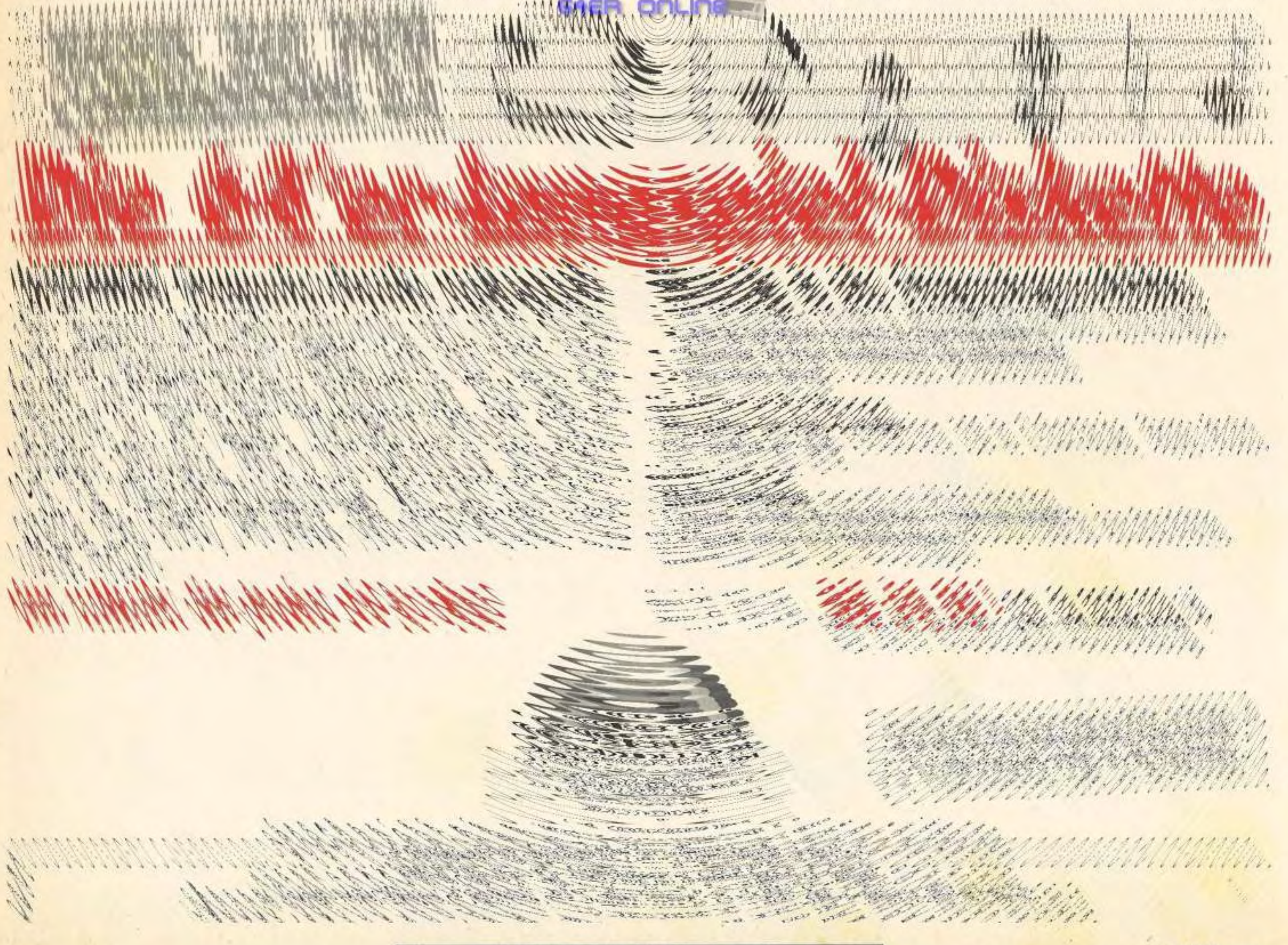
Sie erzeugen die für Modulationen sinnvollen Kurvenverläufe als Folge von 16-Bit-Zweierkomplement-Zahlen. Am häufigsten wird die Dreieckskurve benötigt, da sie keine Sprünge macht und daher bei Anwendung auf Tonhöhen und auf Pulsweiten am angenehmsten klingt. Der Sägezahn eignet sich mehr für »härtere« Effekte und für Videospiele, wo stark und schnell modulierte Töne oft zu hören sind. Die Rechteckkurve eignet sich für Triller (bei Frequenzmodulation), für mandolinenartige Effekte (bei Modulation von Lautstärke und Filterfrequenz) sowie für rhythmische Effekte (bei Frequenzmodulation mit größerer Modulationstiefe).

Rechnerisch kann man einen sägezahnförmigen Wertverlauf besonders einfach erzeugen. Bei Modulator wird einfach ein 16-Bit-Wert zyklisch hochgezählt. Zyklisch bedeutet, daß immer wieder beim Minimalwert angefangen wird, wenn der Maximalwert überschritten wird. Das geschieht bei begrenzter Wortlänge automatisch durch Überlauf, den man hier absichtlich unberücksichtigt läßt. Im Modulator-Programm wird der Werteverlauf durch das Wort (=Bytepaar) SAWUP repräsentiert. SAWUP wird einfach um den Betrag im Wort LFOF hochgezählt. Dadurch ist die resultierende Frequenz der Sägezahnkurve direkt proportional zum Wert LFOF. Im Quell-Programm wird in Zeile 2300 bis 2420 erst das Steuerregister LFOC abgefragt. Im Falle des HOLD- oder RESET-Status braucht nichts berechnet zu werden. Im Falle des RUN-Status wird SAWUP in den Zeilen 2430 bis 2510 hochgezählt. Der aufsteigende Sägezahn wird dann gewissermaßen als »Master« für die anderen Kurvenformen herangezogen. Bild 14 zeigt, wie diese aus SAWUP gewonnen werden.

Interessant ist, daß gleichgültig, ob man die SAWUP-Werte im Zweierkomplement oder grundsätzlich positiv interpretiert, sich immer der gleiche Kurvenverlauf ergibt (gestrichelte und durchgezogene Kurve bei SAWUP).

Die Rechteckkurve entsteht dadurch, daß man, gesteuert durch SAWU, zwischen den Extremwerten +LFOA x 2^7 und -LFOA x 2^7 hin- und herschaltet. Man spart sich so die sonst anschließend fällige Multiplikation mit der LFO-Amplitude (= Modulationstiefe) LFOA. Hin- und hergeschaltet wird, wenn der Sägezahnwert einen vorgegebenen Schwellwert über- beziehungsweise unterschreitet. Dieser Schwellwert ist nichts anderes als die Pulsweite LFOP. SAWDOWN erhält man einfach durch Negieren von SAWUP. Bildet man das Maximum von SAWUP und SAWDOWN, so erhält man einen dreieckförmigen Kurvenverlauf, der allerdings nur positive Werte annimmt. Durch Verdoppeln dieser Werte und Verschiebung um 2^{15} nach unten erhält man dann eine symmetrische Dreieckskurve maximaler Amplitude.

Im Source-Programm wird in Zeile 2530 bis 2590 aus LFOC ermittelt, welche Kurvenform überhaupt erzeugt wer-



$f_a : f_s = 6:5 = 60:50$

$f_a : f_s = 12:5 = 60:25$

f_a Abtastfrequenz

f_s Signalfrequenz

—— abzutastendes Signal

- - - - - resultierender Kurvenverlauf

überlagerte Bewegung

Bild 15. Demonstration des Aliasing-Effekts

den soll und entsprechend weiterverzweigt. Mit Ausnahme des Rechtecks, das schon mit seiner endgültigen Amplitude aufwartet, wird der errechnete Wert noch mit der Amplitude LFOA multipliziert (Zeile 3090 bis 3170). Das LFO-Programm berechnet alle sieben LFOs. Dabei wird auf die jeweiligen Parameter indiziert zugegriffen. Das Byte LFONR enthält dazu einen Adreß-Offset, der vom LFO-Programm in das X-Register geladen wird. Dieser Offset muß vom Programm, welches das LFO-Programm aufruft, korrekt zur Verfügung gestellt werden.

Aliasing – Parasitäre Frequnzen

Bei der eben beschriebenen Erzeugung der LFO-Kurvenformen tritt bei etwas höheren Frequenzen, etwa ab 10 Hz, noch ein interessantes Phänomen auf. Man kann die Erzeugung eines Sägezahnverlaufs durch zyklisches Hochzählen eines Wortes auch als Abtastung einer hypothetischen, kontinuierlichen Sägezahnkurve auffassen. Die Abtastfrequenz ist in unserem Fall mit 60 Hz fest. Die Frequenz der hypothetischen Sägezahnkurve kann man aber durch den Parameter LFOF sehr feinstufig zwischen 0 und 60 Hz variieren. Wie soll aber zum Beispiel eine LFO-Kurve mit 50 Hz aussehen, wenn man nur 60 Abtastwerte pro Sekunde hat? Die Antwort gibt Bild 15. Man erhält den gestrichelten Verlauf mit einer Frequenz von nur 10 Hz. Noch seltsamer sieht das Resultat bei einer LFO-Frequenz von 25 Hz aus. Die Folge der Abtastwerte schwingt zwar ungefähr im Rhythmus von 25 Hz, dieser Bewegung ist aber zusätzlich ein Auf und Ab im 10-Hz-Rhythmus überlagert.

Der theoretische Hintergrund dieser Erscheinung sei hier nur gestreift: Nach dem Abtasttheorem muß die Abtastfrequenz mindestens doppelt so hoch sein wie die höchste im abzutastenden Signal vorkommende Frequenz, damit die Abtastfolge dieses Signal richtig repräsentiert. Andernfalls weist die Abtastfolge Frequenzanteile auf, die im Originalsignal gar nicht vorkommen. Man nennt diesen Effekt Aliasing (von lat. alias = anderswo). In unserem Fall können die Bedingungen des Abtasttheorems nie vollständig erfüllt werden, da der ideale Sägezahn Obertöne beliebig hoher Ordnung enthält. Im ersten Fall von Bild 14 wird das Abtasttheorem grob verletzt: Die Abtastfrequenz ist bei weitem nicht doppelt so groß wie die Signalfrequenz. Als Resultat tritt nur eine Aliasing-Frequenz von 10 Hz auf. Im zweiten Fall wird das Abtasttheorem immerhin für die Grundschwingung des Signals erfüllt. 60 Hz ist mehr als doppelt so groß wie 25 Hz. Die 25 Hz sind in der Folge der Abtastwerte auch erkennbar. Die zweite Harmonische des Signals ist aber mit 50 Hz schon zu hoch für die Abtastung. Ihre Amplitude beträgt immerhin die Hälfte der Amplitude der Grundschwingung, wie eine Fourier-Analyse ergibt. Und genau diese Harmonische findet man auch hier als eine Aliasing-Frequenz von 10 Hz in der Folge der Abtastwerte wieder.

Aliasing tritt auch schon bei niedrigeren LFO-Frequenzen als 25 Hz auf. Der Effekt wird dann aber schwächer, weil die dafür verantwortlichen Obertöne von höherer Ordnung und damit von niedrigerer Amplitude sind. Mit dem Aliasing-Effekt kann man bei bewußtem Einsatz zusätzliche interessante Modulationen verwirklichen.

Nach diesem etwas anstrengenden theoretischen Teil werden wir uns wieder der Tonerzeugung selbst zuwenden.



Bild 16. Hauptmenü des Sound-Editors

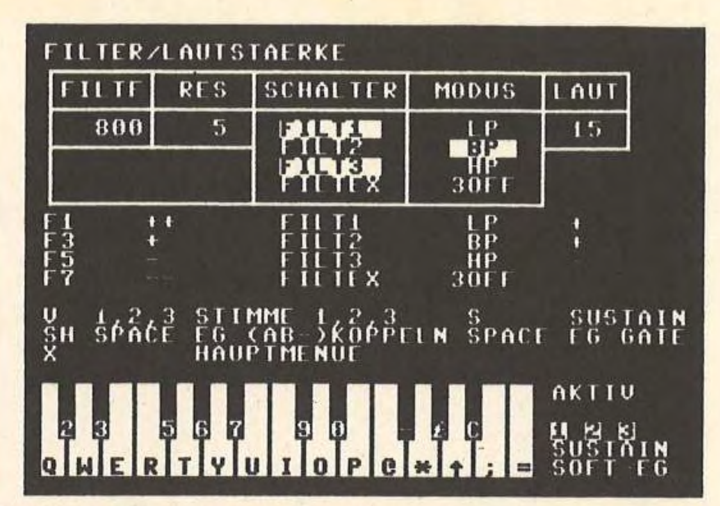


Bild 18. Untermenü Filter/Lautstärke

F	PW	A	D	S	R	CONTROL	PORTA
C 3 0	2048	0	10	8	10	0100000	80
D#4 0	2048	0	10	8	10	0100000	80
G 5 0	2048	0	10	8	10	0010000	80

```
F1 ++                          SYNC
F3 +                           RING
F5 -                           TEST
F7 --                          TRIAN
                               SAWTOOTH
                               SQUARE
                               NOISE
V  1,2,3 STIMME 1,2,3      S     SUSTAIN
SH SPACE EG (AB-)KOPPELN SPACE   EG GATE
X        HAUPTMENUE
                                 AKTIV
                                 SUSTAIN
                                 SOFT-EG
```

Bild 17. Untermenü Stimmenparameter

	LFOF	LFOP	LFOA	KURVE	MODUS
0	400	0	10	TRIAN	RUN
1	1250	0	25	TRIAN	RUN
2	2400	0	5	SAWUP	RUN
3	4000	128	173	SQUARE	RUN
4	200	0	200	SAWDWN	HOLD
5	0	0	0	TRIAN	RESET
6	0	0	0	TRIAN	RESET

```
F1 ++        ++    ++   TRIAN   RESET
F3 +         +     +    SAWUP   HOLD
F5 -         -     -    SAWDWN  RUN
F7 --        --    --   SQUARE
V  1,2,3 STIMME 1,2,3      S     SUSTAIN
SH SPACE EG (AB-)KOPPELN SPACE   EG GATE
X        HAUPTMENUE
                                 AKTIV
                                 SUSTAIN
                                 SOFT EG
```

Bild 19. Untermenü LFO

Der »Sound-Editor«

Die meisten modernen digitalen Synthesizer haben eine Gemeinsamkeit: eine fast unüberschaubare Vielzahl von Einstellmöglichkeiten. Das auf den letzten Seiten beschriebene Programm Modulator ist da keine Ausnahme. Um die reichhaltigen Möglichkeiten auszuloten, die dieses Programm bietet, benötigt man ein komfortables Editorprogramm, sonst läßt die Motivation beim Jonglieren mit Bits, Bytes, PEEK und POKE bald nach. Ein solches Programm, der »Sound-Editor« (Listing 7), wird hier vorgestellt. Es zeigt die über 70 Parameter des SID und von Modulator, übersichtlich nach Funktionsgruppen geordnet, auf dem Bildschirm an und erlaubt einen schnellen Zugriff auf alle Einstellwerte. Diese Einstellwerte können geändert werden, während ein Ton klingt, so daß die Wirkung der Einstellung unmittelbar überprüft werden kann. Zudem kann man Töne im Bereich von zwei Oktaven direkt über die Tastatur anspielen. Dabei können zwar nicht mehrere Tasten gleichzeitig gespielt werden, man kann aber zwei oder drei SID-Stimmen mit einem Tastendruck gleichzeitig erklingen lassen. Darüber hinaus verwaltet das Programm 24 Parametersätze, im folgenden Sounds genannt, im Arbeitsspeicher. Diese 24 Sounds können als eine Datei von Diskette geladen, bearbeitet und wieder gespeichert werden.

Das abgedruckte Programm kann man beim Programmservice bestellen oder auch selbst abtippen, was bei 100 Blöcken leider etwas mühsam ist. Man sollte aber trotzdem alle Zeilennummern (auch die REM-Zeilen!) eintippen, da viele Zeilen angesprungen werden, auch wenn sie nur Kommentare enthalten. Man hüte sich aber davor, ein RENUMBER-Utility auf das Programm anzuwenden. Die meisten Sprünge werden nämlich nicht über die Basic-Befehle GOTO und GOSUB abgewickelt, sondern über zwei Maschinenprogramme GT und GS (darüber später mehr). Diesen Umstand kann ein RENUMBER-Programm natürlich nicht berücksichtigen.

Der Sound-Editor ist nur zusammen mit dem Programm Modulator (Listing 4) lauffähig. Dieses Programm muß auf Diskette als absolut zu ladende Datei (Bereich $C075 bis $C422) unter dem Namen »MODULATOR« vorliegen.

Jetzt müßte der Sound-Editor, sofern er fehlerfrei eingetippt wurde, laufen. Da es sich hier um ein Programm handelt, das überwiegend in Basic geschrieben ist, ist ein umfangreicher Initialisierungsteil, der etwa 30 Sekunden beansprucht, leider unvermeidbar. Das Warten wird dann allerdings durch Komfort und durchaus akzeptable Geschwindigkeit belohnt.

Der Sound-Editor meldet sich mit dem Hauptmenü (Bild 16) mit dem Namen MODULATOR. Damit soll betont werden, daß Modulator der eigentliche Kern des Programms ist. Der Sound-Editor wird ausschließlich über die Tastatur bedient, wobei sich die meisten Funktionen mit einem einzigen Tastendruck auslösen lassen. Es ist durchgehend das WYSIWYG-Konzept (What You See Is What You Get) verwirklicht, das heißt, alle in einer Situation verfügbaren Kommandos werden am Bildschirm angezeigt. Eine Ausnahme bilden die sieben Kommandos zur Auswahl der Untermenüs, die zwar nur im Hauptmenü angezeigt werden, aber auch in jedem Untermenü funktionieren. Das achte Kommando (»Sequencer«) ist in Bild 16 noch nicht implementiert. Diese äußerst

SOFTWARE-EG

A	D	S	R	EGA	FORM	MODUS
80	5	80	5	130	+	RUN

F1 ++ RESET
F3 + + HOLD
F5 RUN
F7

V 1,2,3 STIMME 1,2,3 S SUSTAIN
SH SPACE EG (AB-)KOPPELN SPACE EG GATE
X HAUPTMENUE

AKTIV
1 2 3
SUSTAIN
SOFT-EG

Bild 20. Untermenü Software-EG



Bild 22. Untermenü Sounds

KREUZSCHIENEN-VERTEILER

E LFO
66543210

00000001 F1 CURSORTASTEN
00000010 F2
00000100 F3
00001000 P1 F1 VERBINDUNG
00001000 P2
00000000 P3 F7 KEINE VERBINDUNG
10010000 FILT
00000000 LAUT

V 1,2,3 STIMME 1,2,3 S SUSTAIN
SH SPACE EG (AB-)KOPPELN SPACE EG GATE
X HAUPTMENUE

AKTIV
1 2 3
SUSTAIN
SOFT-EG

Bild 21. Untermenü KSV (Kreuzschienenverteiler)

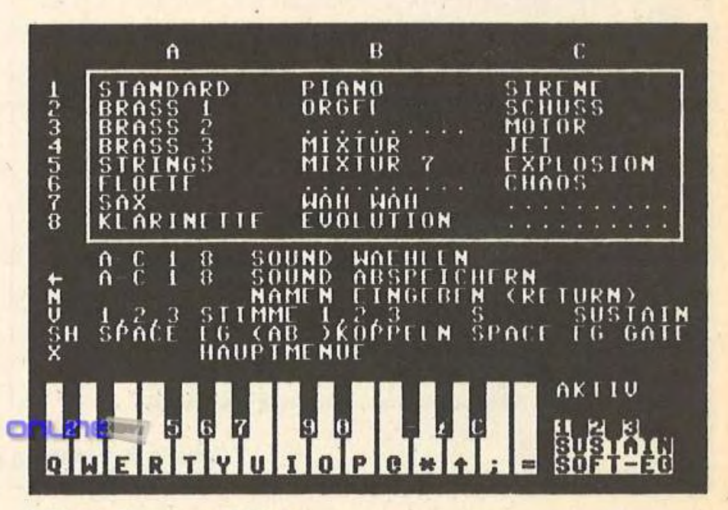


Bild 23. Untermenü Disk

leistungsstarke Funktion werden wir erst später besprechen. Man kann also direkt von einem Untermenü ins andere springen. Den Umweg über das Hauptmenü benötigt man eigentlich nur, wenn man die Kommandos nicht mehr weiß.

Das untere Drittel des Bildschirms ist in allen Menüs identisch. Es zeigt eine stilisierte Klaviatur über zwei Oktaven, der auf dem Computer die oberen beiden Tastenreihen entsprechen. Mit diesen Tasten kann man bis zu drei SID-Stimmen mit einem Tastendruck anspielen. Mit dem Kommando V und einer Ziffer 1, 2 oder 3 können die zu spielenden Stimmen aktiviert oder desaktiviert werden. Angezeigt wird das rechts neben der Klaviatur. Die Funktion SUSTAIN bewirkt, daß der Ton nach dem Loslassen einer Tontaste weiterklingt, sofern ein SUSTAIN-Pegel größer als Null eingestellt ist. Die GATE-Bits des SID werden bei aktivierter SUSTAIN-Funktion nicht zurückgesetzt. Mit dem Drücken der Space-Taste wird das GATE-Bit des Software-Hüllkurvengenerators (Soft-EG) gesetzt, durch Loslassen zurückgesetzt. Der Soft-EG wird also durch <SPACE> ausgelöst, vorausgesetzt, seine Parameter haben sinnvolle Werte. Das Auslösen des Soft-EG kann man mit Shift Space an die Tontasten koppeln, was bei den meisten Soft-EG-Anwendungen sinnvoll sein dürfte. Auch die SUSTAIN-Funktion und die Koppelung des Soft-EG werden rechts neben der Klaviatur angezeigt.

Die Beeinflussung der Parameter in den Untermenüs erfolgt nach einheitlichem Schema: Der zu ändernde Parameter wird mit den Cursor-Tasten angewählt und mit den f-Tasten verstellt. Je nach Anzahl der Parameter sind dabei alle vier Cursortasten oder nur die Tasten Cursor-links und Cursor-rechts wirksam. Auch die Funktionsweise der f-Tasten ist einheitlich: Numerische Parameter werden durch <f1> und <f7> in großer und durch <f3> und <f5> in kleiner Schrittweite verstellt. Bei nichtnumerischen Parametern wird die Funktion der f-Tasten am Bildschirm angezeigt.

Bei numerischen Parametern werden bis auf eine Ausnahme direkt die Werte der SID- oder Modulatorregister angezeigt. Bei der Ausnahme handelt es sich um die Basisfrequenzen der drei Stimmen (Bild 17, Parameter F). Diese Basisfrequenz ist der tiefste spielbare Ton (Taste Q). Sie wird nicht in Hertz, sondern in einer musikalisch sinnvollen Notation angegeben. Sie besteht aus Notennamen, einer Oktavnummer und einer Verstimmung in Cent. Die Oktavnummern bewegen sich im Bereich 0 bis 5. Dabei entspricht A 4 dem 440-Hz-Ton, der in der Musik korrekt »eingestrichenes a« heißt. Ein Cent ist ein hundertstel Halbton. Der Parameter bewegt sich von −49 bis +50. Die etwas komplizierte Berechnung der Basisfrequenz in Hz und in SID-Registerwerten findet man in den Programmzeilen ab 3110.

Alle anderen Sound-Parameter sind anhand der Menübilder, in denen sie auftreten (Bild 17 bis 21), leicht identifizierbar und bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Im Menü SOUNDS (Bild 22) können ganze Parametersätze (jeweils 107 Byte, siehe auch Tabelle 8) mit Namen versehen und im Speicher abgelegt werden. Angewählt werden die Sounds hier nicht über die Cursor-Tasten, sondern über die Tastenkombinationen A1 bis C8. Die 24 Sounds sind alle mit der Parametereinstellung, die beim Programmstart vorliegt, vorbesetzt. Eine Gruppe von 24 Sounds kann im Menü DISK (Bild 23) auf Diskette gespeichert und wieder geladen werden.

Real	
A	allgemeine Verwendung, ASCII-Codes
AD	allgemeine Adresse
AN	Auswahlnummer bei EG (0=A 1=D 2=S 3=R 4=EGA)
AV	Auswahlvektor bei Parameterwahl durch Cursor
B	allgemeine Verwendung
CL	Startadresse CLEAR (Zeile 0 bis 14)
DO	Startadresse DOKE
EG	Status des Soft-EG (0 = abgekoppelt, -1 = angekoppelt)
F	allgemeiner Farbcode
F1	Code für Normalfarbe
F2	Code für Hervorhebungsfarbe
FA	Basisadresse Farb-RAM
GS	Startadresse berechnetes GOSUB
GT	Startadresse berechnetes GOTO
I,J,K	allgemeine Laufvariablen
L	String-Länge
LN	Nummer des aktuellen LFO
M	aktuelles Untermenü (0 bis 7)
MO	Basisadresse Modulator
NS	Sound-Nummer (0 bis 23)
O	Oktave (temporär) 0 bis 5
OF	Tonhöhen-Offset (temporär) -49 bis +50
PA	Parameter-Zieladresse
PB	Farb-RAM-Adresse des aktuellen Parameterfeldes
PM	Maximum +1 des aktuellen (numerischen) Parameters
PR	Startadresse PRINT AT
PV	Sprungvektor zur Weiterverarbeitung des aktuellen Parameters
PW	Wert des aktuellen Parameters
P1	Schrittweite langsam
P2	Schrittweite schnell
RF	RES/FILT Inhalt von SID $17
S	Spalte allgemein
SA	Sound-Adresse (Anfang eines Parameterblocks)
SI	Basisadresse SID
SN	Nummer der aktuellen Stimme
SO	Basisadresse Sounds
T	Tonnummer (temporär) 0 bis 11
X,Y	allgemeine Verwendung
Z	Zeile allgemein
ZN	Zeilennummer allgemein
Strings	
A$	Eingabezeichen, allgemeine Verwendung
F1$	Steuerzeichen Normalfarbe
F2$	Steuerzeichen Hervorhebungsfarbe
DN$	Dateiname
Zahlen-Arrays	
AD(2)	Attack/Decay für 3 Stimmen
BF(2)	Basisfrequenz für 3 Stimmen
C(2)	Controlbyte (GATE aus) für 3 Stimmen
C1(2)	Controlbyte (GATE an) für 3 Stimmen
O(2)	Oktaven für 3 Stimmen 0 bis 3
OF(2)	Tonhöhen-Offset für 3 Stimmen -49 bis +50
S(2)	Status der Stimmen (0 = inaktiv, -1 = aktiv)
SR(2)	Sustain/Release für 3 Stimmen
T(2)	Tonhöhennummer für 3 Stimmen 0 bis 11
TH(24)	relative Tonhöhen
TN%(255)	Tonnummern (0 bis 24) TN%(A) = Nummer des Tones bei Tastendruck CHR$(A)
V%(7,255)	Sprungvektoren
String-Arrays	
BL$(6)	0 bis 6 Blanks
KF$(3)	LFO-Kurvenformen grafisch
KV$(3)	Namen der LFO-Kurvenformen
MD$(3)	Namen der Modulationsquellen-Modi: RESET, HOLD, RUN
TN$(11)	Namen der Töne: C, C#, D, D#, E, F, F#, G, G#, A, A#, H

Tabelle 8. Variablen des Sound-Editors

Bemerkungen zum Programm

Es soll hier nicht die Arbeitsweise des Sound-Editors im Detail beschrieben, sondern nur einige Bemerkungen zum Stil des Programms gemacht werden. In dem Programm werden sehr viele Tastenkommandos akzeptiert, die in verschiedenen Menüs und bei den verschiedenen Parametern auch noch unterschiedliche Bedeutung haben. Um in dieser Situation die Übersicht zu behalten (Anliegen des Programmierers) und um das Programm trotz Realisierung in Basic akzeptabel schnell zu halten (Anliegen des Anwenders), werden die vielen Einzelroutinen von zentraler Stelle aus über variable Vektoren angesprungen. Zwar unterstützt Basic mit den Befehlen ON GOTO und ON GOSUB Mehrfachverzweigungen, diese sind aber bei der hier in Frage kommenden sehr großen Zahl von Sprungzielen schlecht einzusetzen. Die beiden Maschinenprogramme GS und GT (siehe auch Tabelle 9) erlauben dagegen (Unterprogramm-)Sprünge zu Zeilen, deren Nummer ein beliebiger arithmetischer Ausdruck oder eine Variable, der Sprungvektor, sein kann.

Die Tastenkommandos werden nun sehr schnell und auf einfache Weise interpretiert. Der ASCII-Code A der zuletzt gedrückten Taste und die Nummer M des gerade aktiven Menüs (0 bis 7) werden als Indizes in eine Sprungvektortabelle V% verwendet. Der gefundene Eintrag ist die Zeilennummer der Routine, die den Tastendruck bearbeitet. Diese Routine wird als Unterprogramm aufgerufen. Für diesen Vorgang benötigt man nur einen einzigen Befehl:
SYSGS,V%(M,A) (Zeile 1550).

Allen nicht definierten Tasten wird über die Tabelle der Sprungvektor 0 zugeordnet. Er führt in das leere Unterprogramm ganz am Anfang des Listings. Die Sprungtabelle wird über die Inhalte der DATA-Zeilen ab 9500 im Programm-Setup besetzt. Vierstellige DATAs stehen für Zeilennummern, dreistellige für ASCII-Codes, zweistellige wählen ein Menü (dabei bedeutet zum Beispiel M1 »Menü Nr. 1« und MA »alle Menüs«) und einstellige sind ASCII-Zeichen. »ENDE« schließt die Tabellen-DATAs ab. Der Programmteil ab Zeile 8110 interpretiert diese DATAs und besetzt die Tabelle.

Eine Ergänzung des Programms um weitere Funktionen gestattet sich mit diesem Konzept sehr einfach. Man schreibt ein Unterprogramm und trägt die Zeilennummer des Unterprogramm-Starts zusammen mit der Taste, durch die das Unterprogramm aufgerufen werden soll, in die Tabelle ein. Die Hardcopys entstanden auf diese Weise: Ab Zeile 7900 stand eine Hardcopy-Routine (im Listing hier nicht enthalten). Durch:
9760 DATA MA,7900,Z wurde bewirkt, daß in allen Menüs durch den Tastendruck Z ein Hardcopy-Ausdruck ausgelöst werden konnte.

Im Sound-Editor werden noch weitere Sprungvektoren angewendet: Eine f-Taste führt grundsätzlich in die Dummy-Routine (leeres Unterprogramm) oder in eine der vier Zeilen 2550, 2560, 2570, 2580. Dort wird ein aktueller numerischer Parameterwert erhöht oder erniedrigt. Anschließend wird in eine der 21 Routinen ab Zeile 2600 weiterverzweigt. Die zugehörige Vektorvariable ist PV. Die 21 Einzelroutinen bringen den geänderten Parameter an seinen Platz in ein SID- oder ein Modulator-Register und geben ihn zudem an der richtigen Stelle am Bildschirm aus.

Name	Startadresse	Aufruf	Funktion
GS	828	SYSGS, Zeilennummer	Berechnetes GOSUB
GT	857	SYSGT, Zeilennummer	Berechnetes GOTO
PR	869	SYSPR, Zeile, Spalte, Printliste	PRINT AT: Positioniert den Cursor an der Position Zeile (0 bis 24), Spalte (0 bis 39) und geht über zum Basic-PRINT
DO	897	SYSDO, Adresse, Wert	DOKE: Doppelbyte-POKE Schreibt einen 16-Bit-Wert (0 bis 65536) ab Adresse in den Speicher, niederwertiges Byte zuerst
USR	937	USR (Adresse)	DEEK: Doppelbyte-PEEK Liefert 16-Bit-Wert der Speicherstellenadresse und Adresse +1
CL	959	SYSCL	CLEAR: Löscht Bildschirm Zeilen 0 bis 14
NA	50229	SYSNA, Adresse	NAME: Ausgabe von zehn Zeichen, deren ASCII-Codes ab Adresse im Speicher stehen. Dient zur Ausgabe von Soundnamen
GE	50245	SYSGE, Adresse	GET: Belegt SID und MODULATOR mit Parametersatz, der ab Adresse im Speicher steht (siehe Tabelle 11)
PU	50276	SYSPU, Adresse	PUT: Kopiert Parameter von MODULATOR (aber keine SID-Parameter!) in Parameterblock ab Adresse (siehe Tabelle 11)

Alle hier aufgeführten Unterprogramme ermitteln ihre Parameter mit Hilfe des Basic-Interpreters. Es sind daher beliebige arithmetische Ausdrücke (beziehungsweise String-Ausdrücke bei PR) möglich. Es wird ein »Illegal Quantity Error« ausgelöst, wenn die Parameter ihren zugelassenen Bereich (0 bis 255 beziehungsweise 0 bis 65535) überschreiten.

Tabelle 9. Unterprogramme zum Sound-Editor in Maschinensprache

Zero-Page	$02 $9B $FB-$FE $9E-$9F	 von MODULATOR benutzt von NA, GE und PU benutzt
USR-Vektor	$311-$312	belegt mit Startadresse von DEEK ($03A9)
Kassetten-puffer	$33C-$3D4	Maschinenprogramme GS, GT, PR, DO, USR (DEEK), CL
Basic	$0800-$08FF	(obere Speichergrenze heruntergesetzt)
Sounds	$9000-$9A07	24 Parameter-Blöcke à 107 Byte
Freier RAM-Bereich	$C000-$C070 $C071-$C074 $C075-$C422 $C423-$C473	MODULATOR-Parameter MODULATOR-interne Variablen MODULATOR-Code Maschinenprogramme NA, GE, PU

Tabelle 10. Speicherbelegung durch den Sound-Editor

Es werden 24 Parameterblöcke der Länge 107 Byte im Bereich $9000 bis $9A08 verwaltet.

Struktur eines Parameterblocks

Relativadresse dezimal	hex	Parameter	Variable in Basic (falls vorhanden)
0 bis 72	$00 - $48	Modulator-Parameter	keine
73 bis 74	$49 - $4A	Basisfrequenz Stimme 1	BF(2)
75	$4B	Status Stimme 1 (0 = inaktiv, 1 = aktiv)	S(2)
76	$4C	unbenutzt	
77	$4D	Control-Register Stimme 1	C(2)
78	$4E	Attach/Decay Stimme 1	AD(2)
79	$4F	Sustain/Release Stimme 1	SR(2)
80 bis 86	$50 - $56	analog Stimme 2 (7 Byte)	
87 bis 93	$57 - $5D	analog Stimme 3 (7 Byte)	
94	$5E	Resonanz/Filter	RF
95	$5F	Status des Soft-EG (0 = abgekoppelt, 1 = angekoppelt)	EG
96	$60	Status Sustain (0 = aus, 1 = an)	SU
97 bis 106	$61 - $6A	Name des Sounds (10 Byte)	keine

Tabelle 11. Speicherung der Sound-Parameter

Der Parametervektor PV wird von Parameter-Anwahl-Routinen gesetzt, von denen es in jedem Menü für jede Parameterart eine gibt, zum Beispiel »Filterfrequenz« wählen, Zeile 5200. Der Aufruf einer Parameter-Anwahl-Routine wird durch die Cursor-Tasten ausgelöst und geschieht durch einen weiteren Vektor AV. Beispiel: »Parameterwahl durch Cursor«, Zeile 5130. Von diesen Cursor-Routinen gibt es fünf Ausführungen. Für jedes Menü, in denen die Cursor-Tasten wirksam sind, eine.

Einige Maschinenprogramme machen den Sound-Editor schneller und übersichtlicher. Erwähnt seien dabei Unterprogramme zum Zugriff auf Doppelbytes von Basic aus (»DEEK« und »DOKE«). Das lästige Berechnen von Low- und High-Byte entfällt so. Der »PRINT AT«-Befehl gestattet es, den Cursor an jede Stelle des Bildschirms zu positionieren, um dort etwas auszugeben. Die Tabellen 8 bis 11 sollen eine kleine Dokumentation des Sound-Editors darstellen. Der Leser, der das Programm selbst modifizieren oder erweitern will (zum Beispiel andere oder mehr Farben), findet dort die gesuchte Information. Das Tabellen- und Vektorkonzept wird einen weiteren Ausbau des Programms sehr erleichtern.

Die ersten Klangexperimente

Zunächst einige allgemeine Tips zur Suche nach Klängen und Effekten.

Der Sound-Editor eignet sich eigentlich gut zum Experimentieren durch Versuch und Irrtum, da das Resultat immer unmittelbar hörbar wird. Dennoch sollte man sich über die Wirkung der vielen möglichen Einstellungen schon vorher im klaren sein, um gezielt experimentieren zu können. Dazu einige praktische Hinweise unter Verzicht auf theoretischen Ballast:

1. Mit der Grundeinstellung anfangen

Wenn man eine ganz neue Einstellung machen möchte, beginnt man am besten mit der Grundeinstellung, die nach dem Start des Programmes vorliegt. Es ist nur Stimme 1 mit einem völlig unmodulierten, symmetrischen Rechteckklang hörbar. Die voreingestellte Hüllkurve hat einen leicht perkussiven Charakter (kurzes Attack/Anschwellen) und mittellanges Decay (Halten) und eine angenehme Ausklingphase (mittellanges Release).

2. Kurvenform und Hüllkurve wählen

Man beginnt mit dem Untermenü Stimme (Shift V). Dort kann man die wichtigsten SID-Parameter wie Kurvenform, Hüllkurve und Tonlage einstellen. Die Pulsweite PW ist nur bei der Rechteckkurve relevant. Der voreingestellte Wert 2048 entspricht einem symmetrischen Rechteck. Es ist empfehlenswert, von dieser Einstellung abzuweichen, da unsymmetrische Rechtecke obertonreicher sind und damit meistens interessanter klingen. Der Portamento-Effekt ist übrigens nur bei Werten größer als 0 aktiv.

3. Kurvenformen kombinieren

Interessante und sehr obertonreiche Klänge erhält man, wenn man im CONTROL-Register das Bit für Rechteck

zusammen mit dem für Dreieck oder Sägezahn setzt. Man muß dabei auch etwas mit der Pulsweite experimentieren, da bei bestimmten PW-Werten überhaupt nichts hörbar ist. Versucht man, Rauschen mit einer anderen Kurvenform zu kombinieren, kann es passieren, daß sich der Oszillator »aufhängt«. In diesem Fall muß das TEST-Bit kurz ein- und ausgeschaltet werden, damit wieder etwas hörbar wird.

4. Sustain-Modus

Oft ist es erwünscht, daß ein Ton oder Klang auch ohne Tastenbetätigung weiterklingt, zum Beispiel wenn man in Ruhe die Wirkung von Parameteränderungen studieren möchte. Dazu ist der Sustain-Modus vorgesehen. Man muß dazu nur die Taste »S« betätigen. Eine weitere Betätigung schaltet diesen Modus wieder aus.

5. Filter

Das Filter ist eine etwas problematische Komponente des SID. Versuche mit mehreren C 64-Exemplaren haben ergeben, daß Klangeinstellungen, die das Filter einbeziehen, von Gerät zu Gerät unterschiedlich klingen. Bei gleichen Einstellungen machen die verschiedenen SID-Filter unterschiedlich auf oder zu. Es kann daher vorkommen, daß die Sounds mit den hier abgedruckten Parametersätzen nicht »gut klingen«, sofern sie das Filter verwenden. Abhilfe schafft man dadurch, indem man die Filterfrequenz nach oben oder unten korrigiert, bis das Resultat zufriedenstellend klingt. Eine Filterwirkung ist nur dann hörbar, wenn mindestens eine Stimme auf das Filter geschaltet wird (Spalte SCHALTER) und wenn mindestens ein Modus (LP, BP oder HP) aktiviert ist.

6. Modulationen

Richtig interessant werden Klänge erst durch Modulationen. Damit eine Modulation wirksam wird, müssen in zwei Untermenüs Einstellungen gemacht werden. Zuerst legt man im Untermenü KSV (Kreuzschienenverteiler) fest, welche Modulationsquelle (LFO 0 bis 6 oder der Soft-Hüllkurvengenerator) auf welches Ziel (Frequenzen, Pulsweiten, Filterfrequenz, Lautstärke) wirken soll. Am besten beginnt man einmal mit einer Frequenzmodulation durch einen LFO. Eine 1 in der rechten oberen Ecke der KSV-Matrix zum Beispiel schaltet LFO 0 auf die Frequenz von Stimme 1. Dann muß die Modulationsquelle selbst eingestellt werden.

Ein LFO ist erst dann wirksam, wenn:
- die Frequenz LFOF größer als 0 ist,
- die Amplitude LFOA größer als 0 ist,
- MODUS auf RUN geschaltet ist,
- bei KURVE=SQUARE die Pulsweite LFOP größer als 0 ist.

Der Software-Hüllkurvengenerator ist wirksam, wenn:
- Attack A größer als 0 ist,
- die Amplitude EGA größer als 0 ist,
- MODUS auf RUN geschaltet ist.

Für vernünftige Hüllkurven sollten auch die Parameter Decay D und Release R größer als 0 gewählt werden. Der Soft-Hüllkurvengenerator wird durch die SPACE-Taste ausgelöst. Durch Shift-SPACE kann man die Triggerung des Soft-EG (EG=Envelope Generator) an das normale Spielen von Tönen koppeln. Ein weiteres Shift-SPACE hebt diese Kopplung wieder auf.

7. Die Tiefe der Modulationen

Die Modulationstiefe (das ist der Grad der Modulationswirkung) wird über die Amplitude der Modulationsquelle (LFOA beziehungsweise EGA) eingestellt. Für die Modulation von Pulsweite, Filterfrequenz und Lautstärke werden relativ große Modulationsamplituden benötigt, damit ein Effekt hörbar wird (etwa ab 20 aufwärts). Die Frequenzmodulation reagiert dagegen empfindlicher. Amplituden bis maximal etwa 10 werden als Vibrato empfunden, das heißt, der modulierte Ton wirkt noch einheitlich in seiner Tonhöhe, wird aber breiter und lebendiger empfunden. Amplituden über 10 bewirken einen zunehmenden Heulton- oder Sireneneffekt. Natürlich hat auch die Modulationsgeschwindigkeit LFOF einen starken Einfluß auf das Klangbild des modulierten Tones.

8. Sprünge zwischen zwei Tönen

Durch Frequenzmodulation mit einer Rechteckkurve erreicht man, daß die Frequenz nicht auf- und abgleitet, sondern zwischen zwei Werten hin und her springt. Durch geeignete Wahl der Amplitude erhält man musikalisch sinnvolle Intervalle. Beispiele:

LFOA	Intervall
46	kleine Terz
61	große Terz
76	Quarte
104	Quinte
176	Oktave

9. Speichern

Man sollte nicht versäumen, die vielleicht mühevoll gefundenen Sounds zu speichern. Im Untermenü »Sounds« kann man bis zu 24 Sounds ablegen und mit Namen versehen. Im Untermenü »Disk« kann man dann eine solche Sound-Bank speichern. Um einen Sound von einer Bank in eine andere zu übertragen, lädt man zuerst die Quell-Bank, wählt den gewünschten Sound an und wählt dann die Ziel-Bank. Durch diesen Vorgang geht der angewählte Sound nicht verloren und kann dann in der Ziel-Bank abgelegt werden.

Beispielsounds

Die folgenden zehn Beispiele sollen einen Einblick geben, welche Klänge man dem SID entlocken kann. Die Parametersätze sind in einer Form abgedruckt, die an die Erscheinungsweise in den einzelnen Untermenüs angelehnt ist. Bei den Parametergruppen SCHALTER und MODUS im Filter-Menü bedeuten Sternchen, daß das entsprechende Bit aktiviert ist (reverse Darstellung auf dem Bildschirm).

Beispiel 1: MOLL WEIT

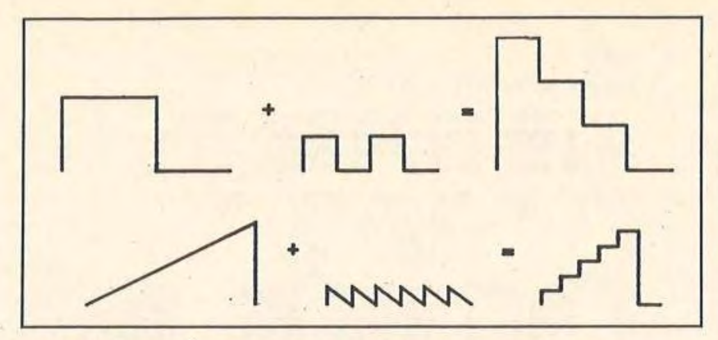
Eine relativ einfache Einstellung, bei der alle drei Stimmen in einem Mollakkord zusammenklingen. »Weit« bedeutet, daß die Einzeltöne nicht innerhalb einer Oktave liegen. Die Hüllkurven unterscheiden sich in ihren Decay- und Release-Werten. Dadurch klingt der tiefste Ton am längsten nach. Ein ganz leichtes Vibrato (LFOA=1) durch LFO 0 verleiht dem Klang Leben. Man erhöhe einmal die Grundfrequenz von Stimme 2 von D# auf E4, um einen Durakkord zu erhalten.

Beispiel 2: STRINGS

Dieser Sound klingt durch reichhaltigen Modulationseinsatz sehr voll, fast orchestral (im Rahmen der SID-Qualität). Es wurde dreimal die Rechteckkurve gewählt, die durch PW-Modulation räumliche Fülle erhält. Die lange Attack-Zeit (A=5) in der Hüllkurve von Stimme 2 bewirkt ein verzögertes Einsetzen. Wenn man bei dieser Einstellung staccato (das heißt abgehackt) spielt, bleibt Stimme 2 fast unhörbar. LFO 0 und 1 sorgen für Vibrato (Frequenzmodulation). LFO 0 moduliert Stimme 1, LFO 1 Stimme 2. Stimme 3 wird von beiden LFOs moduliert. Dabei überlagern sich die Kurvenformen der beiden LFOs und bilden eine Schwebung, die sich im Auf- und Abschwellen des Vibrators in Stimme 3 (fast aufdringlich) bemerkbar macht. Dieser Effekt soll an eine Solovioline im Orchester erinnern. Die LFOs 2 und 3 sorgen durch PW-Modulation für noch mehr Klangfülle.

Beispiel 3: KLICK-WAH

Eine Kombination zweier Effekte. Die auf einen hohen Grundton eingestellte Stimme 2 sorgt durch einen schnellen Attack-Decay-Hüllkurvenverlauf (mit Sustain=0) für den Klick-Effekt. Stimme 1 wird durch einen Tiefpaß mit großer Resonanz (RES=14) geschickt. Der Soft-EG steuert über die Filterfrequenz das Öffnen und Schließen des Filters. Bei der angegebenen Parametrisierung wird das Resultat lautma-


Bild 24. Durch Überlagerung von Rechteck- und/oder Sägezahnkurven erhält man Treppenkurven

lerisch besser durch »au« als durch »wah« beschrieben. Man sollte hier unbedingt einmal mit der Einstellung des Soft-EG experimentieren. Durch Verlängerung der Attack-Zeit erhält man ein »wahhau«, durch Spiegelung der Hüllkurve (FORM = –) kann man ein »auahh« erzielen. Bei diesen Versuchen sollte man auch hin und wieder die Filterfrequenz variieren.

Beispiel 4: SIRENE

Hier wird die Wirkung einer starken Frequenzmodulation demonstriert. Die Frequenzen der drei Stimmen sind so eingestellt, daß sie einen »schräg« klingenden Akkord bilden. Alle drei Stimmen werden gleichermaßen langsam und tief von LFO 0 moduliert. Hier sollte man einmal unterschiedliche LFO-Kurvenformen und LFO-Frequenzen ausprobieren. Die Zuschaltung von LFO 1 (MODUS auf RUN setzen) bewirkt durch Überlagerung einer schwächeren aber schnellen Modulation einen dramatischen Effekt.

Beispiel 5: STURM

Alle drei Stimmen erzeugen Rauschen. Die Stimmen werden wie bei der Sirene langsam und tief moduliert, allerdings jede durch einen eigenen LFO. Da die LFOs in ihrer Frequenz unterschiedlich eingestellt sind, erhalten die drei Rauschquellen unabhängig voneinander Lebendigkeit. Darüber hinaus sorgt das eigens durch LFO 0 modulierte Filter für klangliche Abwechslung. Das Filter ist hier übrigens als sogenannte Bandsperre geschaltet (LP und HP aktiv).

Beispiel 6: RADIO

Dieser Effekt soll an das Pfeifen erinnern, das beim Durchstimmen eines Kurzwellenempfängers entsteht. Des weiteren ist ein Funkfernschreib-Signal zu hören (schnelle Folge hoher Töne). Das Durchstimmgeräusch liefert Stimme 3, die durch Stimme 2 ringmoduliert wird. Stimme 2 ist selbst nicht hörbar, beeinflußt aber wesentlich den Klang von Stimme 3. Beide Stimmen werden sehr langsam und mit unterschiedlicher Frequenz moduliert. Die LFOs 0 und 3 erzeugen dagegen schnelle Rechtecksignale, die, zu einer Treppenkurve überlagert, Stimme 1 zu einer schnellen Folge hoher Töne anregen.

Beispiel 7: SEQUENZER

Ein Sequenzer ist ein Gerät, das eine vorprogrammierte Tonfolge wiederholt abspielt. Durch Modulation mit Treppenkurven kann man Sequenzer-artige Effekte erreichen. Treppenkurven erhält man duch Überlagerung von Rechteck- und Sägezahnkurven. Die Skizze (Bild 24) gibt Beispiele dafür. Wenn man Sägezahnkurven einsetzt, muß man ein besonderes Augenmerk auf die Amplitudenverhältnisse richten, damit die Treppenstufen »gerade« bleiben.

Das vorliegende Beispiel klingt am besten, wenn man zunächst die Grundeinstellung anwählt und dann den vorher abgespeicherten Parametersatz. Dadurch werden zunächst alle LFOs in den RESET-Zustand versetzt und anschließend synchron gestartet. Sie laufen dann mit einer wohldefinierten Phasenbeziehung zueinander ab.

Beispiel 8: GEJAMMER

Hier moduliert der Soft-EG die Frequenz aller drei Stimmen. Jeder Tastendruck erzeugt dadurch ein Aufheulen, das an Katzengejammer erinnert. Der Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß der Soft-EG auch das Filter und die Lautstärke moduliert. Eine weitere Frequenzmodulation durch zwei LFOs verleiht dem Ton nach der Decay-Phase des Soft-EG einen zusätzlichen klagenden Charakter.

Beispiel 9: MIKROCHIP

Fünf LFOs erzeugen durch Überlagerung Treppenkurven mit quasizufälligem Verlauf. Die dadurch schnell und tief modulierten Stimmen werden noch zusätzlich gegenseitig ringmoduliert. Dadurch bekommt der Gesamtklang einen metallischen Charakter. Am besten klingt diese Einstellung bei hohen Tönen.

Beispiel 10: BULLDOZER

Hier werden Motorengeräusche simuliert. Stimme 3 erzeugt ein Brummen als Grundlage. Stimme 2 erzeugt über das Filter Rauschen. Das Filter wird in schneller Folge durch LFO 0 moduliert. Dadurch wird aus dem Rauschen das Stampfen eines schweren Dieselmotors. LFO 2 moduliert ebenfalls das Filter, allerdings mit sehr niedriger Frequenz. Dadurch ändert das Dieselstampfen periodisch seinen Klang. Am interessantesten ist aber Stimme 1. Sie erzeugt bereits ohne Modulation ein Geräusch, das an eine schwere, trockengelaufene Stahlkette erinnert. Der Effekt kommt durch die Kombination zweier Kurvenformen (Rechteck und Dreieck) bei niedriger Oszillatorfrequenz zustande. Eine Modulation durch LFO 1 läßt die Kette allerdings noch realistischer rasseln. Drückt man die SPACE-Taste, so werden die Frequenzen von Stimme 3 (Grundgeräusch) durch den Soft-EG heruntermoduliert. Man kann sich dabei vorstellen, wie sich die schwere Maschine ächzend ins Erdreich wühlt. Bild 25 zeigt die Parameter für die einzelnen Sounds in der Übersicht.

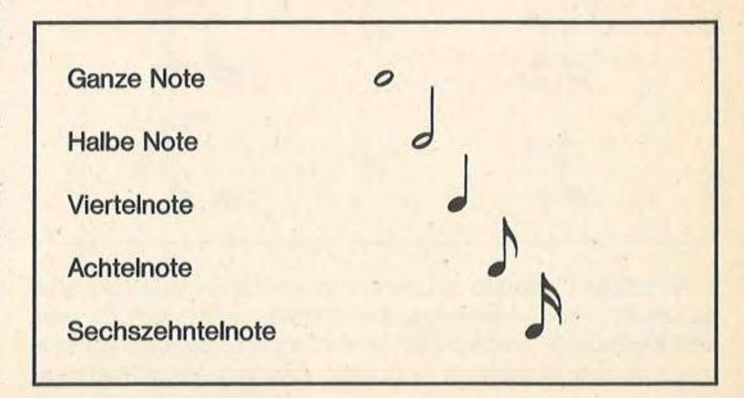
Der Sequenzer

Nun endlich werden wir auf die Programmierung von Musikstücken und die »Sequenzer«-Funktion des Sound-Editors näher eingehen.

Zunächst einige Grundlagen zum Sequenzer. Unter einem Sequenzer versteht man ein Gerät oder Programm, das einen Synthesizer mit einer vorprogrammierten Tonfolge ansteuert. Die zentrale Rolle spielt dabei das genaue Einhalten eines programmierbaren Zeitmaßes.

Musikstücke werden üblicherweise in Takte von etwa ein bis vier Sekunden Länge eingeteilt. Am gebräuchlichsten ist der $^4/_4$Takt, der die Länge einer ganzen Note hat. Andere gebräuchliche Taktarten sind $^2/_4$, $^3/_4$, $^6/_8$, $^4/_4$, $^5/_4$, $^3/_2$. Diese Angaben betreffen allerdings nur die Zählweise der Takte und nicht das Tempo eines Musikstücks. So sind zum Beispiel $^3/_4$- und $^6/_8$-Takt bis auf die Zählweise vollkommen identisch.

Die Notenlängen werden in Bruchteilen der ganzen Note angegeben:



```
MOLL WEIT
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 13  8 13 0010000     0
D#4  0 2048  0 12  8 12 0010000     0
G 5  0 2048  0 11  8 11 0010000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
   0     0     FILT1      LP     12
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   5000    0    1 TRIAN  RUN        00000001
 1      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

STRINGS
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
G 3  0 1040  5 10  8 12 0100000    80
C 2  0 1040 13 10  8 12 0100000    80
C 5 10 2048 11 10  8 10 0100000    80

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
 500    15     FILT1    **LP**   15
             **FILT2**    BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   6800    0    8 TRIAN  RUN        00000001
 1   8000    0    8 TRIAN  RUN        00000010
 2   2600    0   90 TRIAN  RUN        00000011
 3    400    0   90 TRIAN  RUN        00000100
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00001000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000100
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

KLICK-WAH
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2
SOFT-EG-KOPPLUNG AKTIV

  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 1050  0 10  8 12 0100000     0
C 5  0 2048  0  2  0  1 0100000     0
G 5  0 2048  0  3  0  3 0100000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
 350    14   **FILT1**  **LP**   15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   6000    0    6 TRIAN  RUN        00000001
 1      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      10000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
125   50   60   30  120    +   RUN
```

```
SIRENE
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1
D#3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1
F 3  0 2048  0 10  8 10 0010000     1

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
   0     0     FILT1      LP     15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    150    0  170 TRIAN  RUN        00000011
 1   7000  128   20 TRIAN  RESET      00000011
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      00000011
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

STURM
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SUSTAIN AKTIV

  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 1000000     0
C 4  0 2048  0 10  8 10 1000000     0
C 5  0 2048  0 10  8 10 1000000     0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
 1000   12   **FILT1**  **LP**   10
             **FILT2**    BP
             **FILT3**  **HP**
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    130    0  250 TRIAN  RUN        00000010
 1    160    0  250 TRIAN  RUN        00000100
 2    200    0  250 TRIAN  RUN        00001000
 3    110    0  250 TRIAN  RUN        00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000001
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET

RADIO
-----------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

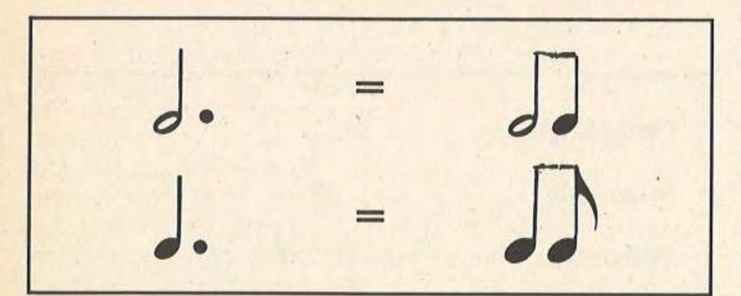
  F     PW    A  D   S  R CONTROL PORTA
A#5  0 2048  0 10  3 10 0100000     7
F#4  0 2048  0 10  8 10 0000000     5
C 5  0 2048  0 10  8 10 0001010    10

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
   0     0     FILT1      LP     15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0  10000   58   70 SQUARE RUN        00001001
 1     90  128   70 TRIAN  RUN        00000010
 2    135  128   70 TRIAN  RUN        00000100
 3   4000  100   50 SQUARE RUN        00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

Bild 25. Auflistung der Beispiel-Sounds

Es kommen auch ungeradzahlige Vielfache dieser Notenlängen vor. Durch Punktierung kennzeichnet man die Verlängerung einer Note um die Hälfte ihrer ursprünglichen Länge:



Alle diese Notenlängen passen in ein Raster, welches eine ganze Note in 16 oder 32 gleiche Zeitabschnitte teilt. Es werden aber häufig auch sogenannte Triolen (Drittelnoten) eingesetzt. Zum Beispiel Achteltriolen, das sind drei gleichlange

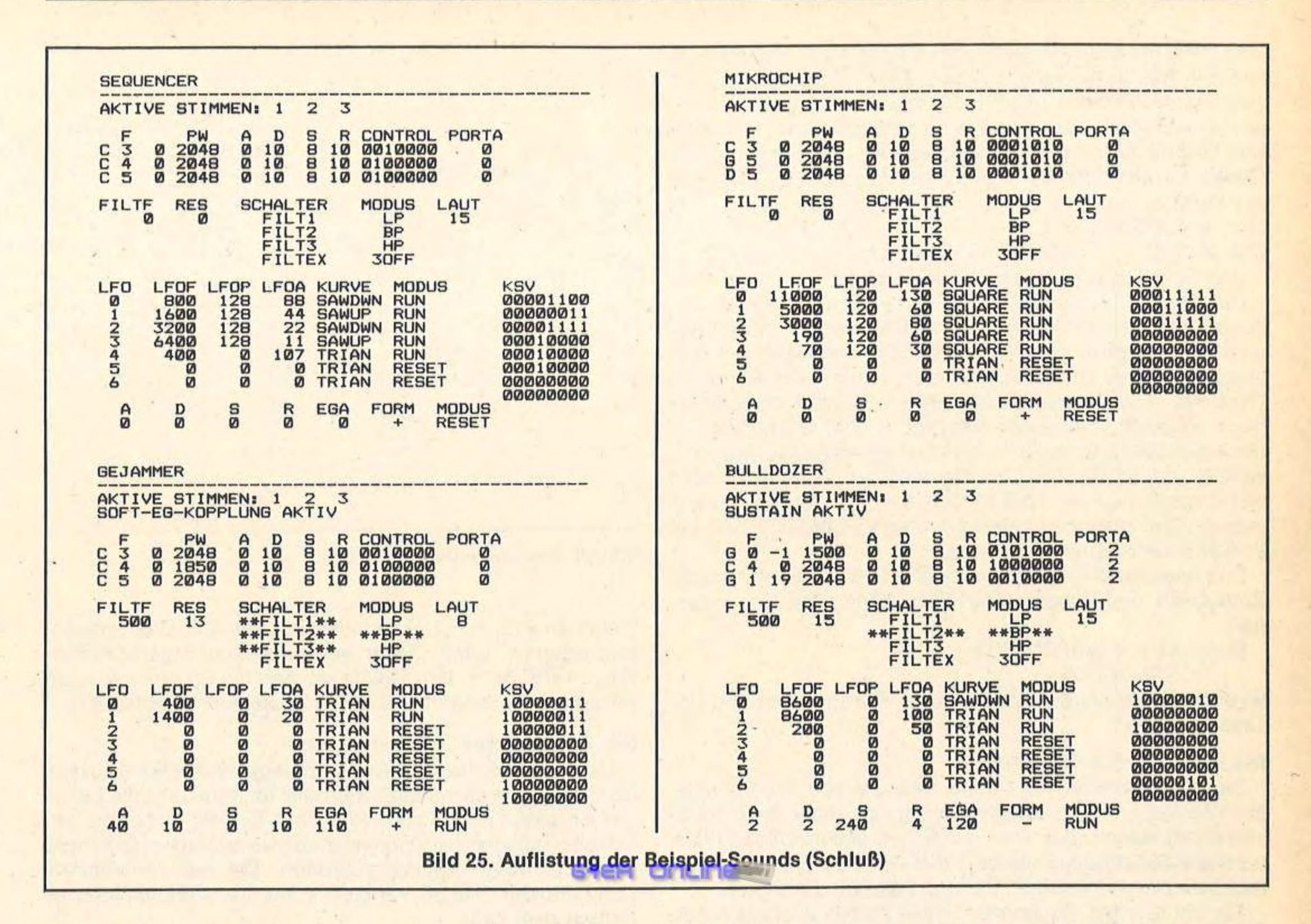


Noten mit der Länge einer Viertelnote. Aus diesem Grund sollte das Zeitraster (die Anzahl der Zeitabschnitte, in die der Sequenzer eine ganze Note einteilt) auch den Faktor 3 enthalten. Ein sinnvolles Zeitraster ist zum Beispiel 96 (=3x32).

Das Tempo wird in der Musik in Schlägen pro Minute (beats per minute: bpm) gemessen. Ein Schlag entspricht dabei einer Viertelnote. Der sinnvolle Bereich für dieses Maß liegt bei etwa 40 bis 240 bpm. Beim schnellen Tempo 240 bpm dauert eine ganze Note genau eine Sekunde. Der Sequenzer muß dann 96 Schritte pro Sekunde ausführen.

Programmtechnik

Ein Sequenzer ist von der zu erbringenden Funktion her



```
SEQUENCER
--------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000    0
C 4  0 2048  0 10  8 10 0100000    0
C 5  0 2048  0 10  8 10 0100000    0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    800  128   88 SAWDWN RUN        00001100
 1   1600  128   44 SAWUP  RUN        00000011
 2   3200  128   22 SAWDWN RUN        00001111
 3   6400  128   11 SAWUP  RUN        00010000
 4    400    0  107 TRIAN  RUN        00010000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00010000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
MIKROCHIP
--------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0001010    0
G 5  0 2048  0 10  8 10 0001010    0
D 5  0 2048  0 10  8 10 0001010    0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
    0    0     FILT1      LP    15
               FILT2      BP
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0  11000  120  130 SQUARE RUN        00011111
 1   5000  120   60 SQUARE RUN        00011000
 2   3000  120   80 SQUARE RUN        00011111
 3    190  120   60 SQUARE RUN        00000000
 4     70  120   30 SQUARE RUN        00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  0    0    0    0    0    +   RESET
```

```
GEJAMMER
--------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SOFT-EG-KOPPLUNG AKTIV

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
C 3  0 2048  0 10  8 10 0010000    0
C 4  0 1850  0 10  8 10 0100000    0
C 5  0 2048  0 10  8 10 0100000    0

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  500   13  **FILT1**     LP     8
            **FILT2**   **BP**
            **FILT3**     HP
              FILTEX     3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0    400    0   30 TRIAN  RUN        10000011
 1   1400    0   20 TRIAN  RUN        10000011
 2      0    0    0 TRIAN  RESET      10000011
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      10000000
                                      10000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
 40   10    0   10  110    +   RUN
```

```
BULLDOZER
--------------------------------------------
AKTIVE STIMMEN: 1  2  3
SUSTAIN AKTIV

  F     PW   A  D  S  R CONTROL PORTA
G 0 -1 1500  0 10  8 10 0101000    2
C 4  0 2048  0 10  8 10 1000000    2
G 1 19 2048  0 10  8 10 0010000    2

FILTF  RES   SCHALTER   MODUS  LAUT
  500   15     FILT1      LP    15
            **FILT2**   **BP**
               FILT3      HP
               FILTEX    3OFF

LFO  LFOF LFOP LFOA KURVE  MODUS      KSV
 0   8600    0  130 SAWDWN RUN        10000010
 1   8600    0  100 TRIAN  RUN        00000000
 2    200    0   50 TRIAN  RUN        10000000
 3      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 4      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 5      0    0    0 TRIAN  RESET      00000000
 6      0    0    0 TRIAN  RESET      00000101
                                      00000000
  A    D    S    R  EGA  FORM  MODUS
  2    2  240    4  120    -   RUN
```

Bild 25. Auflistung der Beispiel-Sounds (Schluß)

eigentlich ein sehr einfaches Programm. Seine Leistungen sind schnell aufgezählt:
- Tonhöhen steuern
- Triggerung der einzelnen Stimmen (GATE ON und GATE OFF)

Diese Steuerungen müssen zeitgenau und unabhängig voneinander für drei Stimmen erfolgen. Darüber hinaus wären einige Zusatzfunktionen sinnvoll:
- programmierbare Tempoänderungen
- programmierbare Soundwechsel
- programmierbare Änderung der Inhalte beliebiger Speicherplätze (Parameteränderung)

Es soll zunächst ein einfacher Basis-Sequenzer entwickelt werden, der sich dann leicht um die genannten Zusatzfunktionen erweitern läßt. Die Erweiterungen sollen über Vektoren, also ohne Änderung des Grundprogramms, an dieses angeschlossen werden können.

Musik per Interrupt

Ein Sequenzer ist, ähnlich wie der in diesem Artikel veröffentlichte Modulator, ein Programm, das in regelmäßigen Zeitabständen eine Leistung erbringen muß. Der Aufruf per Interrupt, ausgelöst durch einen Zeitgeber, bietet sich also auch hier an. Jeder CIA (Complex Interface Adapter) ist mit zwei 16-Bit-Timern ausgestattet, die sich für diese Aufgabe eignen. Timer A in CIA1 wird bereits für den Systeminterrupt eingesetzt. Ein Systeminterrupt findet konstant 60mal pro Sekunde statt und kann mit dem Aufruf eines Modulatorschritts gekoppelt werden.

Die Aufruffrequenz der Sequenzerschritte soll dagegen im Bereich von zirka 20 bis 100 Hz, abhängig vom Tempo des Musikstücks, variabel sein. (Man erinnere sich: 240 bpm entsprechen 96 Hz bei einem Zeitraster von 96 Schritten pro ganzer Note). Das legt den Einsatz eines weiteren unabhängigen Timers nahe. In Frage kommen dafür:

Timer B in CIA1 (IRQ)
Timer A in CIA2 (NMI)
Timer B in CIA2 (NMI)

Die Auswahl des Timers ist willkürlich. Im vorliegenden Programm wird Timer B in CIA1 eingesetzt. Dadurch bleiben die Timer in CIA 2 noch vollkommen frei für Zwecke, die nichts mit der Musikprogrammierung zu tun haben müssen. Da nun Timer A und Timer B beide unabhängig voneinander Interrupts auslösen können, muß die angesprungene Interrupt-Serviceroutine die Interruptquelle ermitteln, also feststellen, welcher Timer den Interrupt ausgelöst hat und abhängig davon weiterverzweigen. Zu diesem Zweck wird im sogenannten Interrupt-Control-Register (ICR) $DCOD bei einem Timer-A-Interrupt Bit 0 und bei einem Timer-B-Interrupt Bit 1 gesetzt.

Programmierung des CIA

Zur Steuerung von CIA-Interrupts dient das schon erwähnte Interrupt-Control-Register (ICR) $DCOD. Dieses Register hat zwei Funktionen, je nachdem, ob schreibend oder lesend darauf zugegriffen wird. Bei Lesezugriff zeigt es an, ob, und wenn ja, woher ein Interrupt ausgelöst wurde. Zugleich wird das Register gelöscht und die Interruptanforderung zurückgenommen. (Die IRQ-Leitung geht von low auf high). Die Bits 0 bis 4 sind dabei verschiedenen Interruptquellen zugeordnet. Uns interessieren hier nur die Bits 0 und 1, welche zu den Timer-Interrupts gehören. Durch einen Schreibzugriff wird dagegen ein Masken-Register angesprochen. Damit lassen sich die Interruptquellen einzeln freigeben oder sperren. Die Bits 0 bis 4 kann man einzeln setzen oder zurücksetzen. Ist im geschriebenen Byte Bit 7 gesetzt,

wird jedes mit einer 1 beschriebene Bit gesetzt, während die anderen Bits unverändert bleiben. Ist Bit 7 rückgesetzt, so wird jedes mit einer 1 beschriebene Bit zurückgesetzt, während die anderen Bits wieder unverändert bleiben. Gesetzte Bits ermöglichen eine Interrupterzeugung durch die jeweilige Quelle. Die Freigabe der Interrupterzeugung durch Timer B sieht also so aus:

```
LDA #%10000010
STA $DD0D      ;ICR Bit 1 setzen
```

Der Timer selbst wird durch drei Register gesteuert.

Das Registerpaar TIMER B ($DC06/$DC07) liefert bei Lesezugriff den aktuellen 16-Bit-Zählerstand. Dieser Wert wird kontinuierlich heruntergezählt. Bei Erreichen von Null stoppt der Timer entweder (One-shot-mode) oder lädt einen Wert aus einem Timer-latch (Latch = Zwischenspeicher) nach und zählt von neuem herunter. (Continous Mode) Bei diesem Timer-Unterlauf wird ein Interrupt erzeugt, wenn Bit 1 im ICR gesetzt ist. Ein Schreibzugriff auf TIMERA bezieht sich dagegen auf das 16-Bit-Latch. Mit dem Latch-Wert kann man die Zeit zwischen zwei Interrupts im Bereich von 1 bis 65535 Mikrosekunden steuern.

Das Register CRB (Control Register B, $DC0F) steuert die Betriebsart des Timers (Start/Stop, One Shot/Continous, u.a.).

Durch

```
LDA #%00010001
STA $DD0E
```

wird der Zählerstand mit dem Latch-Wert geladen und der Timer gestartet.

Die Interrupt-Service-Routine

Sie fragt zunächst ab, ob der Interrupt von Timer A (Systeminterrupt, Modulatorschritt) oder von Timer B (Sequenzerschritt) kommt. Bei einer möglichen gleichzeitigen Interruptanforderung durch beide Timer, wird der Timer-B-Interrupt bevorzugt behandelt. Das hat folgende Gründe:

- Für ein exaktes Sequenzer-Timing sollten anzuspielende Noten möglichst wenig verzögert werden.
- Die Abarbeitung eines Sequenzerschritts benötigt viel weniger Rechenzeit als ein Modulatorschritt (zeitaufwendige Multiplikationen) oder eine Systeminterruptbehandlung.
- Die Aufruffrequenz kann bei den Sequenzerschritten sehr hoch sein (96 Hz bei 240 bpm, aber auch über 200 Hz sind technisch leicht möglich).

Da das ICR beim Lesen gelöscht wird, muß sein Inhalt zwischengespeichert werden, damit beim Auftreten von zwei Interrupts die Behandlung des niedriger priorisierten Timer-A-Interrupts nachgeholt werden kann.

Musik von Geisterhand

Bei Auftreten eines Interrupts wird immer das Interrupt-Bit im CPU-Statusregister gesetzt, damit die CPU nicht gleich wieder unterbrochen werden kann. Da die IRQ-Leitung so lange auf Low-Pegel bleibt, bis die CPU durch Auslesen des CIA-ICR die Interruptanforderung löscht, würde sich das System ohne gesetztes Interrupt-Bit durch einen Dauerinterrupt aufhängen. Es steht dem Programmierer allerdings frei, nach dem Auslesen des ICR das Interrupt-Bit durch den Befehl CLI (Clear Interrupt-Flag) zurückzusetzen, um damit das Programm wieder unterbrechbar zu machen. Beim vorliegenden Programm bleibt bei einem Sequenzerschritt das Interrupt-Bit gesetzt, während es zur Abarbeitung eines Timer-A-Interrupts rückgesetzt wird. Dadurch kann die CPU auch dann durch einen Timer-B-Interrupt unterbrochen werden.

Das Betriebssystem und das Programm Modulator machen beide intensiven Gebrauch von der Zero-Page. Die Inhalte der Zero-Page-Speicherplätze dürfen von einem interruptgetriebenen Programm nicht verändert werden. Das Sequenzerprogramm belegt daher nur zwei Zero-Page-Speicherplätze ($FE,$FF). Ihre Inhalte werden bei Programmbeginn zwischengespeichert und bei Programmende restauriert.

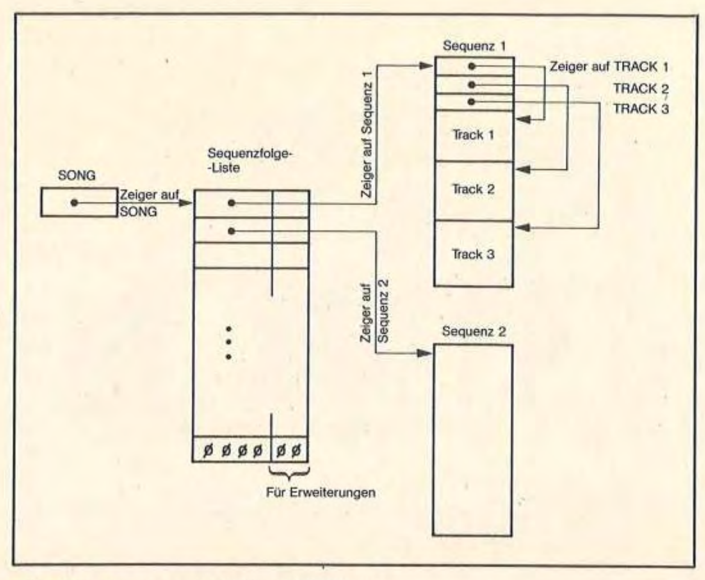


Bild 26. Sequenzerdatenstruktur

Die verwendeten Datenstrukturen

Um ein Musikstück in eine computergerechte Form zu bringen, muß man im wesentlichen die Tonhöhe und die Länge der einzelnen Noten codieren. Beim Einsatz mehrerer, verschieden klingender Stimmen muß man außerdem jede Note eindeutig einer Stimme zuordnen. Die hier verwendete Datenstruktur (Bild 26) verfolgt mit ihrem etwas komplizierten Aufbau zwei Ziele:

- Sparsamer Umgang mit dem Speicher
- Gute Editiermöglichkeiten. (Ein Editorprogramm in Basic folgt weiter unten)

Tracks

Die Steueranweisungen werden für die drei Stimmen getrennt in drei sogenannten Tracks (Tonspuren) gespeichert. Ein Track ist eine zusammenhängende Folge von 1-Byte-Kommandos. Das häufigste Kommando dürfte das Ton-Kommando sein. Die Tonhöhe wird aus einer Oktavnummer und einer Tonnummer (siehe Bild 27), die in den beiden Nibbles (= Halbbytes) eines Bytes stehen, ermittelt. Das Programm benötigt dazu lediglich eine Tabelle der Frequenzen der höchsten Oktave. Die Frequenzen der niedrigeren Oktaven werden durch Teilung durch Zweierpotenzen errechnet. Eine Division durch 2 wird durch einen einfachen Rechts-Shift realisiert. Die Dauer des Tones ist nicht Bestandteil des Ton-Kommandos. Sie wird durch das Zeit-Kommando voreingestellt. Da häufig mehrere Töne mit gleicher Länge aufeinanderfolgen, genügt ein einziges Zeit-Kommando (ein oder zwei Bytes), um die Tonlänge (siehe Bild 28) einzustellen. Dabei wird zwischen einer GATE-ON- und einer GATE-OFF-Phase unterschieden, deren Längen zusammengenommen die gewünschte Tonlänge ergeben.

Beispiel: GATE-ON-Zeit = 5
GATE-OFF-Zeit = 7
Gesamtzeit = 12

Das entspricht einer kurz angeschlagenen Achtelnote (bei 96 Zeitschritten pro ganzer Note). Die GATE-ON-Zeit ist im Bereich 1 bis 96, die GATE-OFF-Zeit im Bereich 0 bis 30 einstellbar. Der Sequenzer setzt nach Ablauf der GATE-ON-Zeit das GATE-Bit der entsprechenden Stimme im SID zurück und wartet dann die GATE-OFF-Zeit ab. Ist diese 0, so wird natürlich sofort der nächste Ton gespielt. Man kann aber auch

0	c
1	cis = des
2	d
3	dis = es
4	e
5	f
6	fis = ges
7	g
8	gis = as
9	a
10	ais = b
11	h

Bild 27. Tonnummer und Note

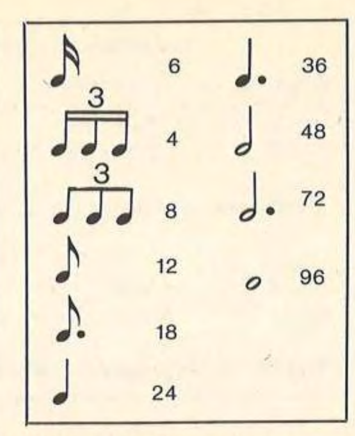


Bild 28. Tonlängen bei 96 Schritten pro Ganzton

explizit Pausen programmieren (Code $EF). Ihre Länge ist die Summe aus GATE-ON und GATE-OFF-Zeit.

Der Code $00 ist zur Kennzeichnung für das Track-Ende vorgesehen. Die Codes $F8 bis $FF sind für Sonderfunktionen reserviert, die für eine spätere Erweiterung des Sequenzers gedacht sind. Angesprungen werden sie über eine Tabelle von Vektoren, die im Moment nur in den Programmteil zur Ausführung des nächsten Kommandos führen, also nichts bewirken. Sinnvolle Sonderfunktionen sind:

- Änderung von Soundparametern
- Wahl eines ganzen Parametersatzes (Soundwechsel) im Zusammenhang mit dem Programm Modulator
- Tempowechsel

Sequenzen

Für jede der drei Stimmen gibt es eine Folge von Kommandos, einen Track. Die drei Tracks werden zu einer Sequenz zusammengefaßt. Eine Sequenz ist hier ein zusammenhängender Abschnitt eines Musikstücks, der einen einzigen Ton, einen Takt oder auch das ganze Stück umfassen kann. Den drei Tracks gehen drei Zeiger auf die Track-Startadressen voran. Obwohl es sich aus Gründen der Übersichtlichkeit empfiehlt, die Sequenzen wie in Bild 1 zusammenhängend in der Folge Zeiger-Track 1, -Track 2, -Track 3 zu speichern, besteht dazu kein Zwang. Es müssen lediglich die drei Track-Zeiger einer Sequenz und die Tracks in sich zusammenhängen.

Sequenzfolgeliste

Um eine Sequenz zu wiederholen, muß man sie nicht zweimal programmieren, sondern kann sie wie ein Unterprogramm mehrmals aufrufen. Die Sequenzfolgeliste enthält dazu die Startadressen der Sequenzen in der Reihenfolge, in der diese gespielt werden sollen. Dabei können die gleichen Adressen natürlich mehrfach auftreten. Unter der Startadresse einer Sequenz wird hier die Adresse des Zeigers auf Track 1 verstanden. Die Sequenzfolgeliste enthält für jede Sequenz außer dem Zeiger noch ein drittes Byte, das für spätere Erweiterungen vorgesehen ist. Drei Nullen schließen die Liste ab.

Im Normalfall wird man die drei Tracks einer Sequenz gleich lang programmieren. Macht man dagegen die Tracks unterschiedlich lang, so wiederholt das Programm die kürzeren Tracks so lange, bis der längste Track zu Ende gespielt ist. Erst dann geht das Programm zur nächsten Sequenz über. Dieses Verhalten kann bei manchen Musikstücken nützlich sein. Das MSE-Listing 8 enthält einen Musikdatensatz, bei dem in der zweiten Sequenz der dritte Track aus nur vier Tönen besteht, die fortlaufend wiederholt werden.

Normalerweise hält der Sequenzer an, wenn alle Sequenzen gemäß Sequenzfolgeliste durchgespielt sind. Nach dem

Flexibilität durch Steuer-Flags und Vektoren

Anhalten wird auch der Interruptvektor auf seinen ursprünglichen Wert zurückgestellt. Eine 1 im Flag REPMODUS bewirkt, daß das ganze Stück endlos wiederholt wird.

Eine 1 im Flag SEQMODUS bewirkt, daß die aktuelle Sequenz endlos wiederholt wird. Auch hier ist der längste Track der Sequenz maßgeblich.

Eine 1 im Flag LEGATO bewirkt, daß die GATE-Bits in den SID-Steuerregister nicht zurückgesetzt werden. Dadurch klingen die Töne gebunden. Dazu muß allerdings ein Sustain-Pegel ungleich Null eingestellt sein, sonst ist überhaupt nichts hörbar.

An allen wichtigen Stellen des Sequenzers wird der Programmfluß über Vektoren weitergeleitet. Damit soll die Möglichkeit, das Programm nachträglich leicht zu erweitern, offengehalten werden. Die Vektoren für die acht Sonderfunktionen wurden schon erwähnt. Außer diesen acht gibt es noch drei weitere Vektoren:

TONVEKTOR

Er führt das Programm weiter, nachdem die Frequenz für einen Ton-an-Befehl ermittelt wurde. Im vorliegenden Programm wird der Frequenzwert direkt in den SID geschrieben. Bei einem Einsatz zusammen mit dem Modulator muß die Frequenz dagegen in ein Modulatorregister geschrieben werden.

EXTRAVEKTOR

Über diesen Vektor kann man weitere Aktionen an einen Sequenzerschritt anhängen. Denkbar wäre zum Beispiel die Anzeige der gespielten Noten auf dem Bildschirm in Realtime.

IRQAVEKTOR

Führt zum Systeminterrupt $EA31. Dieser Vektor muß beim Einsatz mit dem Modulator auf die Startadresse des Modulatorschrittes zeigen.

Das vorliegende Sequenzerprogramm (Listing 12) belegt den Speicherbereich $C480-$C778. $C480 = 50304 ist gleichzeitig auch die Startadresse (SYS 50304). Tabelle 12 faßt die wichtigsten Routinen, Variablen und Vektoren des Sequenzerprogramms zusammen.

Das Programmieren von Musikstücken mit Hilfe der Tabelle 13 ist noch etwas mühsam. Mit dem Datensatz aus Listing 10 (»Kobold« aus den »Lyrischen Stücken« von Edvard Grieg) kann man den Sequenzer testen.

Zum Sequenzer gibt es im Sound-Editor ein eigenes Untermenü, von dem aus er gestartet und gestoppt werden kann. In diesem Untermenü kann man auch das Spieltempo und einige weitere Parameter einstellen. Damit liegt ein komplettes Programm vor, das von den vielen Möglichkeiten her die kommerziell angebotenen Synthesizerprogramme für den C 64 übertreffen dürfte. Für die grafische Gestaltung gibt es natürlich schönere und aufwendigere Konzepte, diese sind aber auch nicht das Thema dieses Kurses.

Das Komplettsystem

An Maschinenprogrammen werden vom Sound-Editor nachgeladen:

MODULATOR
SEQUENCER.OBJ
SEQ.ERG.OBJ

Routinen, Variablen, Vektoren		
$C480	JMP TEST	Teststart, Zeiger initialisieren, die wichtigsten SID-Parameter setzen, Sequenzer starten.
$C49E	SIDCR (3 Byte)	SID-Control-Register-Bytes mit zurückgesetztem GATE-Bit
$C4A8	LEGATO (1 Byte)	Flag 0 = normaler Betrieb 1 = kein GATE-OFF
$C4A9	SEQMODUS (1 Byte)	Flag 0 = ganzes Stück spielen 1 = Sequenz wiederholen
$C4AA	REPMODUS (1 Byte)	Flag 0 = Stück einmal spielen 1 = Stück immer wieder spielen
$C4C3	FUNCTION (8*2 Byte)	Vektoren für Sonderfunktionen
$C4D3	TONVEKTOR (2 Byte)	Vektor zur Weiterverarbeitung der Frequenz bei Ton an
$C4D5	EXTRAVEKTOR (2 Byte)	Vektor für Zusatzaktion bei jedem Sequenzerschritt
$C4D7	IRQAVEKTOR (2 Byte)	Vektor für Timer-A-Interrupt
$C4D9	START	Sequenzer starten (Es werden keine Zeiger initialisiert)
$C51E	IRQSERVICE	Anlaufpunkt für alle IRQ-Interrupts
$C67D	NEXTAKT	Dorthin sollten alle Sonderfunktionen zurückspringen
$C716	STOP	Sequenzer unterbrechen/ausschalten. Er kann mit START jederzeit wieder gestartet werden.
$C739	TEST	siehe $C480

Tabelle 12. Die wichtigsten Routinen, Varianten und Vektoren des Sequenzers

Kommandoformate innerhalb der Tracks		
Kommando	**Interpretation**	
%0000 0000	Track-Ende	
%0ttttttt	Zeitvorgabe	t = 1...96 GATE-ON-Zeit: =t-m t = 97...127GATE-OFF-Zeit: = t-97
%lmmm nnnn	nächster Ton	m = 0...6 Oktaven n = 0...11 Tonnummer n = 12...15 Pause
%1110 1111	Pause	(Standardcode $EF)
%1111 1fff	Sonderfunktion	f = 0...7 Funktionsnummer

Tabelle 13. So programmiert man einen »Track«

Bei dem letzten Programm handelt es sich um eine Ergänzung zum Sequenzer (Listing 7). Diese Ergänzung, die mit dem MSE eingegeben werden muß (Listing 11), ist für den Betrieb zusammen mit dem Sound-Editor und mit »Modulator« erforderlich. Die technischen Einzelheiten wurden bereits besprochen.

Um das bis jetzt aufgebaute System von Programmen zu testen, kann man den kleinen Musikdatensatz »Test.Song« (Tonleiter und Kadenz) aus MSE-Listing 12 verwenden.

Bedienung des Sequenzers

Der Sound-Editor wird geladen und gestartet. Nach einer Initialisierungszeit von zirka 30 Sekunden meldet er sich mit dem Hauptmenü, von dem aus man mit »A« den Sequenzer erreichen kann. Parameter werden mit den Cursor-Tasten angewählt und können mit den F-Tasten verändert werden. Solange allerdings kein Song (= Musikdatensatz) geladen worden ist, was in der Titelzeile angezeigt wird, kann der Sequenzer nicht gestartet werden.

Im Untermenü Disk (mit »D« zu erreichen) kann man mit »F2« den Musikdatensatz »Test.Song« laden und gelangt dann automatisch wieder in das Sequenzer-Untermenü. Der Sequenzer kann jetzt mit »F5« gestartet und mit »F3« wieder angehalten werden. »F1« setzt ihn an den Anfang des geladenen Songs zurück.

TEMPO

Über das Tempofeld kann man die Abspielgeschwindigkeit im Bereich von 40 bis 480 bpm (beats per minute) einstellen. Geschwindigkeiten über 300 bpm sind allerdings musikalisch kaum noch sinnvoll, sondern eher für Klangexperimente gedacht.

MODUS

Im Song-Modus wird das ganze Stück gemäß Sequenzfolgeliste gespielt. Der Sequenzmodus ermöglicht es dagegen, einzelne Sequenzen beliebig oft zu hören.

SEQNR

Im Sequenzmodus erscheint hier die Nummer der gespielten Sequenz. Damit ist die aktuelle Position in der Sequenzfolgeliste gemeint und nicht die Nummer der Sequenz bei ihrer Definition. Es kann also unter verschiedenen Nummern die gleiche Sequenz mehrmals zu hören sein. So besteht zum Beispiel »Test.Song« aus zwei verschiedenen Sequenzen, einer Tonleiter und einer Kadenz. Die Tonleiter wird wiederholt und ist unter den Sequenznummern 1 und 2 zu hören. Die Kadenz ist unter Nummer 3 zu finden. Im Song-Modus hat das SEQNR-Feld keine Bedeutung.

SOFT-EG

Die Funktion entspricht der schon bekannten, mit Shift-space erreichbaren Kopplung des Soft-EG an das Tastenfeld-Spiel.

SUSTAIN

Die Sustain-Funktion ist auch beim Sequenzer wirksam. Sie verhindert das Rücksetzen der GATE-Bits der drei Stimmen. Dadurch klingen die Töne ohne Lautstärkedynamik durchgehend auf dem Sustain-Pegel. Während der Sequenzer läuft, bleiben alle anderen Funktionen des Sound-Editors voll erhalten. Man kann also an einem laufenden Musikstück Änderungen an der Klangeinstellung testen. Lediglich bei Diskettenoperationen wird der Sequenzer unterbrochen.

Mit dem Sequenzgenerator (Listing 13) kann man relativ einfach Song-Dateien erzeugen, die die für den Sequenzer erforderliche Struktur haben. Das Programm erzeugt aus einer in DATA-Zeilen abgelegten Folge von Noten einen Datensatz mit der beschriebenen Zeigerstruktur. Die Daten werden direkt hinter die Soundparameter ($9000 bis $9A07), also ab $9A08, gespeichert. Das geschieht in der Reihenfolge:

- Zeiger auf die Sequenzfolgeliste (2 Byte)
- Eine oder mehrere Sequenzen, bestehend aus jeweils 1 bis 3 Tracks
- Sequenzfolgeliste (sie enthält die Startadressen der Sequenzen in der Reihenfolge, in der sie abgespielt werden sollen).

Es steht der Speicherbereich bis $BFFF, also auch der RAM-Bereich $A0000 bis $BFFF unter dem Basic-ROM zur Verfügung. Da sich POKE-Befehle immer auf das RAM beziehen, sind dazu keine weiteren Maßnahmen notwendig. Programmteile, die auf diesen Bereich lesend zugreifen, sorgen selbständig für das erforderliche Umschalten zwischen RAM und ROM. Auf Editierfunktionen wurde bei diesem Programm verzichtet. Da die Noten in DATA-Zeilen geschrieben werden, kann man diese wie Basic-Programme mit dem Bildschirmeditor behandeln.

Syntax der Notendaten

Ein Song ist in einzelne Sequenzen gegliedert, welche wiederum in bis zu drei Tracks (= Tonspuren) zerfallen. Den Aufbau macht man sich am besten anhand von Listing 13, Zeilen

8000 bis 8820, klar. Dort steht das schon in Listing 10 als Hex-Dump abgedruckte Musikstück. Jenes ist allerdings für den Sequenzer in der jetzigen Form *nicht* weiter verwendbar, da es nicht im Speicherbereich ab $9A08 liegt. Die Zeilen 8100 bis 8130 beschreiben eine Sequenz, in der nur Stimme 3 programmiert wird. Der Track besteht dabei aus sieben Viertelnoten. Sequenzen müssen mit SEQUENZ, (laufende Nummer) eingeleitet werden. Die laufende Nummer muß im Bereich 1 bis 200 liegen.

Innerhalb einer Sequenz wird mit TRACK, (1, 2 oder 3) angegeben, welcher Stimme die nachfolgenden Noten zuzuordnen sind. Man kann in einer Sequenz auch weniger als drei Tracks programmieren. Allen nicht programmierten Tracks ordnet das Generatorprogramm einen 4 Byte langen Dummy-Track zu, der nur aus einer Pause besteht und der nur einmal im Speicher stehen muß.

Innerhalb eines Tracks sind dann folgende Daten zulässig: a–b stellt das Verhältnis zwischen GATE-ON- und GATE-OFF-Zeit ein. Voreinstellung ist 1-1, das heißt, beide Zeiten sind gleich lang. Bei 1-0 hat die GATE-ON-Zeit die maximale Länge, bei 0-1 werden die Noten nur sehr kurz angeschlagen. Die Einstellung hat *keinen* Einfluß auf die Gesamtlänge der Noten. Diese wird mit a/b eingestellt. Beispiele sind:
1/1 ganze Note, 1/2 halbe Note, 1/4 Viertelnote, 1/6 Vierteltriole, 3/8 punktierte Viertelnote, 1/8 Achtelnote, 1/12 Achteltriole.

Die Längenangabe bezieht sich auf alle Noten bis zur nächsten Längenangabe.

Als Notennamen werden die üblichen Bezeichnungen C,D,E,F,G,A,H verwendet. Die Notennamen können mit »#« (zum Beispiel F#=Fis) zur Erhöhung um einen Halbton oder mit »B« (zum Beispiel EB=Es) zur Erniedrigung um einen Halbton ergänzt werden. Die Notennamen müssen mit einer Oktavnummer zwischen 0 und 6 versehen sein. Der Kammerton a mit 440 Hz hat in dieser Schreibweise den Namen A3.

P kennzeichnet eine Pause, für die ebenfalls die Längeneinstellung a/b gilt.

SEQUENZFOLGE, n1, n2, n3,...,0. Diese Anweisung darf an beliebiger Stelle stehen und muß einmal vorhanden sein. Sie stellt die schon erwähnte Sequenzfolgeliste dar, von der die Abspielreihenfolge der Sequenzen gesteuert wird. Die Sequenzen n1, n2 und so weiter müssen natürlich definiert werden. Die Liste wird mit einer 0 abgeschlossen.

ENDE schließt den Datensatz ab.

Am Ende eines Generatorlaufs kann man den erzeugten Datensatz speichern. Dieser kann dann vom Sound-Editor geladen werden. Dem an Computermusik interessierten Anwender stehen nun leistungsfähige Programme zum Experimentieren und zur Realisierung seiner Ideen zur Verfügung.

(Thomas Krätzig/tr)

Hinweise zum Eintippen unserer Listings:
Bitte beachten Sie beim Eingeben unserer Listings unbedingt unsere Eintipphinweise auf den Seiten 61 bis 63! Dort finden Sie auch die beiden Prüfprogramme »Checksummer« und »MSE«. Wenn Ihnen das Eintippen der Programme zu mühselig sein sollte, können Sie natürlich auf unseren Programmservice zurückgreifen. Nähere Informationen erhalten Sie auf Seite 4.

Kleines Fachwörterlexikon der Computermusik

Frequenz:
Tonhöhe; Anzahl von Schwingungen pro Sekunde.

Amplitude:
Lautstärke; Maximalwert der Frequenz.

Obertöne:
Ein Ton eines Musikinstruments ist aus sehr vielen unterschiedlichen Einzeltönen zusammengesetzt, die den Klangcharakter des Instruments bestimmen. Der tiefste Ton dieser Summe ist die Tonhöhe, die wir »hören«. Die restlichen Töne sind die Obertöne.

Filter, das:
Elektronisches Bauelement. Dämpft die Lautstärken der einzelnen Obertöne eines Tones und verändert so seinen Klang.

Hüllkurve, Attack, Decay, Sustain, Release:
Hüllkurve ist der zeitliche Lautstärkeverlauf eines Tones. Beispiel:
Nach dem Drücken der Taste langsames Lauterwerden des Tons bis zur Maximallautstärke (Attack-Phase); dann schnelles Absinken (Decay-Phase) bis auf einen bestimmten Level (Sustain-Level); nach dem Loslassen der Taste schnelles Ausklingen des Tons (Release-Phase). Attack, Decay und Release sind Zeiteinheiten, werden also in Millisekunden angegeben. Sustain ist eine Lautstärkeeinheit und wird meist in Prozent von der Maximallautstärke angegeben.

Tremolo:
Während ein Ton erklingt, ändert sich seine Lautstärke schnell.

Moog-Synthesizer:
Synthesizer mit fest vorgegebenen Baugruppen, nach seinem Erfinder Moog benannt.

Manual, Keyboard:
Die Tastatur eines Synthesizers.

CV, Control Voltage:
Das Keyboard teilt dem Synthesizer über die Höhe der CV-Spannung mit, welche Taste gerade gedrückt ist. Diese Spannung nennt man auch CV-Gate-Signal.

Oszillator:
Elektronische Schaltung, die Schwingungen (also auch Töne) erzeugt.

VCO, Voltage Controlled Oscillator:
Oszillator, der abhängig von der vom Keyboard gelieferten CV-Spannung die gewünschte Tonhöhe erzeugt.

VCF, Voltage Controlled Filter:
Filter, das abhängig von der Tonhöhe, also der CV-Spannung, die erzeugten Töne filtert.

Hochpaß-, Bandpaß- und Tiefpaßfilter:
Filter, das die Obertöne eines Tons dämpft.
Merkhilfe:
ein »Hochpaß« läßt hohe,
ein »Bandpaß« mittlere und
ein »Tiefpaß« tiefe Obertöne passieren.

VCA, Voltage Controlled Amplifier:
Verstärker, der spannungsgesteuert die Hüllkurve eines Tons erzeugt.

EG, Envelope Generator:
Diese Baugruppe erzeugt die Steuerspannung für den VCA.

LFO, Low Frequency Oscillator:
Ein Oszillator, der sehr niedrige Schwingungen erzeugt. Mit Hilfe seiner Steuerspannung erhält man in Verbindung mit dem VCA ein Vibrato.

DCO, DCF und DCA:
In modernen Synthesizern werden VCO, VCF und VCA nicht über Spannungen, sondern mit Hilfe von Digitalwerten gesteuert. Man spricht dann von DCO, DCF und DCA.

Filterfrequenz:
Zu jedem Filter gehören zwei einstellbare Filterfrequenzen:
Die untere Tonhöhe und die obere Tonhöhe, zwischen denen gefiltert werden soll. Wird auch als Eck- oder Grenzfrequenz bezeichnet.

Filterresonanz:
Mit diesem einstellbaren Synthesizerparameter kann man die Tonhöhen in der Gegend der Filterfrequenz gezielt verstärken. Damit lassen sich interessante Effekte erzielen.

Vibrato:
Während ein Ton erklingt, wird seine Tonhöhe schnell periodisch geändert. Der Ton schwingt auf und ab, er vibriert. Geigenprofis wenden diese Technik häufig an.

Portamento:
Bekanntestes Beispiel für ein Portamento ist der Sirenenton. Man sagt auch, ein Ton wird »gezogen«. Es werden also zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tönen keine Halbtonabstände gespielt, sondern alle dazwischenliegenden Frequenzen kurz angeschlagen. Der Portamento-Effekt wird meist nur von Synthesizern erzeugt.

Sequenzer:
Ein Gerät (oder Computerprogramm), das eine von Musik einprogrammierte Tonfolge (Melodie) jederzeit wiedergeben kann. Einzelne Klangeffekte wie auch Tempoänderungen und ähnliches lassen sich programmieren.

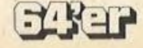
Modulation:
Wenn eine Baugruppe durch das Ausgangssignal eines anderen Elements gesteuert wird, oder wenn ein Parameter einen zweiten fortlaufend ändert, spricht man von Modulation.

DCO-EG-AM-Gruppe:
Zusammengefaßte Gruppe aus den Bauelementen »Digital Controlled Oscillator« (DCO), »Envelope Generator« (EG) und »Amplifier« (AM = Verstärker).

SID, Sound Interface Device:
Der Chip des C64, der die Töne erzeugt.

GATE-Bit:
Ein Bit im SID, über das das »Anschlagen« und »Loslassen« einer Klaviertaste simuliert wird, um einen Ton zeitlich zu steuern.

Pulsweite:
Nur im Zusammenhang mit einem Rechteckton. Der Rechteckton springt in bestimmten Zeitabständen zwischen zwei Amplitudenwerten hin und her, er pulsiert. Das Verhältnis dieser Zeitabstände zueinander bezeichnet man als Pulsweite.



```
100 REM---------------------------------     <146>
110 REM EINFACHE KLANGEFFEKTE                <107>
120 REM---------------------------------     <166>
130 S=54272                                  <150>
140 READ A,D,SU,R,C,P,F,M,FF,FR,ML           <187>
150 POKE S+5 ,16*A +D                        <174>
160 POKE S+6 ,16*SU+R                        <037>
170 POKE S+2 ,P AND 255                      <085>
180 POKE S+3 ,P/256                          <133>
190 HI=INT(F/256):LO=F-256*HI                <142>
200 POKE S   ,LO                             <222>
210 POKE S+1 ,HI                             <018>
220 POKE S+22,FF                             <056>
230 POKE S+23,FR                             <154>
240 POKE S+24,ML                             <224>
250 GET A$:IF A$="" THEN 250                 <220>
260 : POKE S+4,C OR 1                        <191>
270 : FOR I=1 TO M:NEXT I                    <161>
280 : POKE S+4,C AND 254                     <193>
290 GOTO 250                                 <052>
300 REM---------------------------------     <092>
310 REM PARAMETER                            <224>
320 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D S R             <165>
330 DATA 16          :REM CONTROL-BYTE       <222>
340 DATA 2048        :REM PULSWEITE          <129>
350 DATA 40000       :REM FREQUENZ           <183>
360 DATA 100         :REM VERZOEGERUNG       <216>
370 DATA 50          :REM FILTERFREQUENZ     <033>
380 DATA 0           :REM FILTERRESONANZ     <148>
390 DATA 15          :REM MODUS/LAUT         <209>
```

Listing 1. Einfache Klangeffekte

```
100 REM---------------------------------     <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                     <098>
120 REM DYNAMISCHER FREQUENZSTEUERUNG        <218>
130 REM---------------------------------     <176>
140 S=54272                                  <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M                <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                        <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                        <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                      <095>
190 POKE S+3 ,P/256                          <143>
200 POKE S+23,0       :REM FR                <203>
210 POKE S+24,15      :REM ML                <057>
220 GET A$:IF A$="" THEN 220                 <253>
230 FOR I=1 TO M                             <086>
240 : F1=F                                   <004>
250 : POKE S+4,C OR 1                        <179>
260 : FOR J=1 TO N                           <224>
270 :    POKE S,F1 AND 255                   <039>
280 :    POKE S+1,F1/256                     <178>
290 :    F1=F1*G                             <010>
300 : NEXT J                                 <206>
310 : POKE S+4,C                             <204>
320 NEXT I                                   <150>
330 GOTO 220                                 <044>
400 REM---------------------------------     <192>
410 REM PARAMETER                            <068>
420 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D SU R            <088>
430 DATA 16         :REM CONTROL-BYTE C      <092>
440 DATA 2048       :REM PULSWEITE P         <038>
450 DATA 16000      :REM FREQUENZ F          <124>
460 DATA 1.33       :REM FAKTOR G            <117>
470 DATA 2          :REM ANZAHL N            <197>
480 DATA 25         :REM ANZAHL M            <084>
```

Listing 2. Klangeffekte mit dynamischer Frequenzsteuerung

```
100 REM---------------------------------     <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                     <098>
120 REM DYNAMISCHER STEUERUNG                <139>
125 REM DURCH STIMME 3                       <066>
130 REM---------------------------------     <176>
140 S=54272                                  <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M                <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                        <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                        <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                      <095>
190 POKE S+3 ,P/256                          <143>
200 POKE S+23,0       :REM FR                <203>
210 POKE S+24,128+15:REM ML (S3 AUS)         <086>
220 READ A3,D3,S3,R3,C3,P3,F3,Q              <190>
230 HI=INT(F3/256):LO=F3-256*HI              <201>
240 POKE S+14,LO                             <197>
250 POKE S+15,HI                             <255>
260 POKE S+16,P3 AND 255                     <111>
270 POKE S+17,P3/256                         <209>
280 POKE S+19,16*A3+D3                       <209>
290 POKE S+20,16*S3+R3                       <204>
300 Q=S+Q                                    <230>
310 F=F/256                                  <091>
320 GET A$:IF A$="" THEN 320                 <131>
330 FOR I=1 TO M                             <188>
340 : POKE S+4 ,C OR 1                       <015>
350 : POKE S+18,C3 OR 1                      <012>
360 : FOR J=1 TO N                           <068>
370 :    POKE S+1,F*(1+PEEK(Q)/G)            <106>
380 : NEXT J                                 <030>
390 : POKE S+4 ,C                            <028>
400 : POKE S+18,C3                           <166>
410 NEXT I                                   <240>
420 GOTO 320                                 <142>
500 REM---------------------------------     <036>
510 REM PARAMETER STIMME 1                   <250>
520 DATA 0 , 8, 0, 8:REM A D SU R            <243>
530 DATA 32          :REM CONTROL-BYTE C     <146>
540 DATA 2048        :REM PULSWEITE P        <140>
550 DATA 40000       :REM FREQUENZ F         <154>
560 DATA 500         :REM FAKTOR G           <239>
570 DATA 8           :REM ANZAHL N           <091>
580 DATA 10          :REM ANZAHL M           <098>
600 REM PARAMETER STIMME 3                   <094>
610 DATA  0, 8, 0, 0:REM A3 D3 S3 R3         <144>
620 DATA 16          :REM CONTROL C3         <233>
630 DATA 2048        :REM PULSWEITE P3       <127>
640 DATA 10          :REM FREQUENZ F3        <063>
650 DATA 28          :REM MOD.-QUELLE Q      <201>
```

Listing 3. Klangeffekte mit dynamischer Steuerung durch Stimme 3

```
Name : modulator               c075 c426
----------------------------------------
c075 : a9 00 a2 08 0a 26 fb 90   ab
c07d : 07 18 65 fd 90 02 e6 fb   56
c085 : ca d0 f1 a8 8a a2 08 0a   3b
c08d : 26 fc 90 07 18 65 fd 90   fc
c095 : 02 e6 fc ca d0 f1 18 65   6a
c09d : fb 85 fb 90 02 e6 fc 98   e8
c0a5 : 60 a5 fc 10 cb 38 a9 00   3e
c0ad : e5 fb 85 fb a9 00 e5 fc   9d
c0b5 : 85 fc 20 75 c0 85 02 38   20
c0bd : a9 00 e5 02 a8 a9 00 e5   c4
c0c5 : fb 85 fb a9 00 e5 fc 85   e5
c0cd : fc 98 60 a6 fe bd 24 c0   f2
c0d5 : 29 06 c9 04 f0 12 c9 06   c7
c0dd : f0 0f a9 00 9d 49 c0 9d   22
c0e5 : 4a c0 9d 4b c0 9d 4c c0   0c
c0ed : 60 18 bd 49 c0 7d 20 c0   ec
c0f5 : 9d 49 c0 85 fb bd 4a c0   70
c0fd : 7d 21 c0 9d 4a c0 85 fc   a9
c105 : bd 24 c0 29 18 f0 27 c9   63
c10d : 08 f0 50 c9 10 f0 40 a5   af
c115 : fc dd 22 c0 90 09 38 a9   26
c11d : 00 fd 23 c0 38 b0 04 18   46
c125 : bd 23 c0 6a 9d 4c c0 a9   84
c12d : 00 6a 9d 4b c0 60 a5 fc   d3
c135 : 10 13 a5 fb 49 ff 0a 85   7f
c13d : fb a5 fc 49 ff 2a 49 80   eb
c145 : 85 fc 4c 60 c1 06 fb 2a   f8
c14d : 49 80 85 fc 4c 60 c1 a5   f1
c155 : fb 49 ff 85 fb a5 fc 49   19
c15d : ff 85 fc bd 23 c0 85 fd   60
c165 : 20 a6 c0 a6 fe a5 fb 9d   25
c16d : 4b c0 a5 fc 9d 4c c0 60   21
c175 : ad 48 c0 29 06 c9 04 f0   3c
c17d : 15 c9 06 f0 12 a9 00 8d   a0
c185 : 6c c0 8d 6d c0 8d 6e c0   16
c18d : 8d 6f c0 8d 70 c0 60 a9   95
c195 : 01 2c 48 c0 f0 52 2c 70   0a
c19d : c0 d0 39 ad 6c c0 49 ff   bb
c1a5 : 85 fb ad 6d c0 49 ff 85   a2
c1ad : fc ad 43 c0 0a b0 05 85   ae
c1b5 : fd 20 75 c0 18 ad 6c c0   5a
c1bd : 65 fb 8d 6c c0 85 fb ad   94
c1c5 : 6d c0 65 fc 8d 6d c0 85   de
c1cd : fc c9 ff 90 47 a9 01 8d   a1
c1d5 : 70 c0 d0 40 ad 6c c0 85   2e
c1dd : fb 38 ad 6d c0 ed 45 c0   1f
c1e5 : 85 fc ad 44 c0 4c ff c1   ce
c1ed : a9 00 8d 70 c0 ad 6c c0   b4
c1f5 : 85 fb ad 6d c0 85 fc ad   18
c1fd : 46 c0 85 fd 20 75 c0 38   e5
c205 : ad 6c c0 e5 fb 8d 6c c0   34
c20d : 85 fb ad 6d c0 e5 fc 8d   f3
c215 : 6d c0 85 fc ad 47 c0 85   06
c21d : fd 20 75 c0 a9 08 2c 48   bc
c225 : c0 f0 10 38 a9 00 e5 fb   93
c22d : 8d 6e c0 a9 00 e5 fc 8d   95
c235 : 6f c0 60 a5 fb 8d 6e c0   38
c23d : a5 fc 8d 6f c0 60 49 ff   e6
c245 : 85 02 a9 00 85 fb 85 fc   7e
c24d : a0 08 46 02 b0 11 aa a5   4d
c255 : fb 7d 4b c0 85 fb a5 fc   c2
c25d : 7d 4c c0 85 fc 8a 38 69   b9
c265 : 04 88 d0 e6 60 a6 fe bd   71
c26d : 04 c0 d0 0d bd 00 c0 9d   c1
c275 : 05 c0 bd 01 c0 9d 06 c0   fc
c27d : 60 bd 01 c0 dd 06 c0 90   46
c285 : 3a d0 0b bd 00 c0 dd 05   29
c28d : c0 90 30 d0 01 60 38 bd   2b
c295 : 00 c0 fd 05 c0 85 fb bd   b9
c29d : 01 c0 fd 06 c0 85 fc bd   e6
c2a5 : 04 c0 85 fd 20 75 c0 a6   28
c2ad : fe 38 bd 05 c0 65 fb 9d   3a
c2b5 : 05 c0 bd 06 c0 65 fc 9d   b1
```

```
c2bd : 06 c0 60 38 bd 05 c0 fd  45
c2c5 : 00 c0 85 fb bd 06 c0 fd  11
c2cd : 01 c0 85 fc bd 04 c0 85  39
c2d5 : fd 20 75 c0 a6 fe 18 bd  96
c2dd : 05 c0 e5 fb 9d 05 c0 bd  bc
c2e5 : 06 c0 e5 fc 9d 06 c0 60  32
c2ed : a9 1e 85 fe 20 d0 c0 38  e2
c2f5 : a5 fe e9 05 10 f4 20 75  48
c2fd : c1 a9 02 a2 0e 85 9b 86  f0
c305 : fe 20 6a c2 a6 9b bd 18  75
c30d : c0 d0 11 a6 fe bd 05 c0  c2
c315 : 9d 00 d4 bd 06 c0 9d 01  7e
c31d : d4 4c 41 c3 20 43 c2 a6  55
c325 : fe bd 06 c0 85 fd 20 a6  b2
c32d : c0 a6 fe 18 bd 05 c0 65  d5
c335 : fb 9d 00 d4 bd 06 c0 65  73
c33d : fc 9d 01 d4 a6 9b bd 1b  57
c345 : c0 d0 11 a6 fe bd 02 c0  ee
c34d : 9d 02 d4 bd 03 c0 9d 03  8b
c355 : d4 4c 81 c3 20 43 c2 46  dc
c35d : fc 66 fb 46 fc 66 fb 46  d3
c365 : fc 66 fb 46 fc 66 fb a6  9c
c36d : fe 18 bd 02 c0 65 fb 9d  89
c375 : 02 d4 bd 03 c0 65 fc 29  2f
c37d : 0f 9d 03 d4 8a 38 e9 07  d6
c385 : 85 fe c6 9b 30 03 4c 06  07
c38d : c3 ad 15 c0 8d 15 d4 ad  b4
c395 : 1e c0 d0 09 ad 16 c0 8d  12
c39d : 16 d4 4c ae c3 20 43 c2  d6
c3a5 : 18 ad 16 c0 65 fc 8d 16  d2
c3ad : d4 ad 1f c0 d0 07 ad 17  62
c3b5 : c0 8d 18 d4 60 20 43 c2  76
c3bd : ad 17 c0 29 f0 85 02 a5  da
c3c5 : fc 4a 4a 4a 4a 18 6d 17  0c
c3cd : c0 29 0f 05 02 8d 18 d4  1d
c3d5 : 60 ad 04 dc ae 05 dc c9  c3
c3dd : 04 b0 01 e8 60 20 d6 c3  81
c3e5 : 8d 73 c0 8e 74 c0 20 ed  d7
c3ed : c2 20 d6 c3 85 02 38 ad  92
c3f5 : 73 c0 e5 02 8d 71 c0 86  f6
c3fd : 02 ad 74 c0 e5 02 8d 72  94
c405 : c0 4c 31 ea 78 a9 e2 8d  10
c40d : 14 03 a9 c3 8d 15 03 58  c4
c415 : 60 78 a9 31 8d 14 03 a9  1b
c41d : ea 8d 15 03 58 60 00 00  fc
c425 : 08 ff ff ff ff ff ff ff  2d
```

Listing 4. »Modulator«, das Kernstück des späteren Sound-Editors

```
10 REM-----------------------------------        <056>
11 REM RAHMENPROGRAMM ZUM TEST VON               <042>
12 REM M O D U L A T O R                         <099>
13 REM                                           <075>
14 REM THOMAS KRAETZIG   FEBRUAR 1985            <016>
15 REM-----------------------------------        <061>
20 REM  SID F  PW PORT WF  A  D  S  R            <026>
21 DATA    110, 50, 32, 64, 1,10, 8,10           <100>
22 DATA    220, 50, 48, 64, 1,10, 8,10           <177>
23 DATA    440, 50, 64, 32, 1,10, 8,10           <233>
24 :                                             <000>
25 REM  FILTER  F  RES  FILT MOD LAUT            <219>
26 DATA          64,  12,     7,  1,  15         <014>
27 :                                             <003>
28 REM LFO F    P    A  C     F    P    A  C     <160>
29 DATA 5000,128,  6, 6,7000,128,  6, 6          <193>
30 DATA  800,128,128, 6,9000,128,  8, 6          <196>
31 DATA 6000,128,103,30,1000,128,196, 6          <186>
32 DATA   15,128,128, 0                          <227>
33 :                                             <009>
34 REM  EG  A   D   S   R   EGA   EGC            <239>
35 DATA    20, 15, 32, 20,  128,   06            <237>
36 :                                             <012>
37 REM   KSV                                     <188>
38 DATA  00000001,F1,     00000010,F2            <010>
39 DATA  00001000,F3,     00000100,PW1           <207>
40 DATA  00000000,PW2,    00000000,PW3           <230>
41 DATA  10000000,FILT,   00000000,LAUT          <004>
245 :                                            <221>
250 B=12*4096 :REM BASIS FUER PARAMETER          <114>
255 SI=13*4096+1024 :REM SID-BASIS               <213>
260 :                                            <238>
265 REM DATAS EINLESEN, SID- UND                 <244>
270 REM MODULATOR-REGISTER BESETZEN              <172>
275 :                                            <253>
280 FOR SS=0 TO 2 :REM 3 STIMMEN                 <231>
285 :                                            <007>
290 : REM FREQUENZ                               <025>
295 : READ F:F=INT(F*17.0284+0.5)                <113>
300 : HI=INT(F/256):LO=F-256*HI                  <193>
305 : POKE B+7*SS,LO:POKE B+1+7*SS,HI            <038>
310 : BF(SS)=F     :REM BASISFREQUENZ            <218>
315 :                                            <037>
320 : REM PULSWEITE                              <013>
325 : READ P:P=INT(P*40.95+0.5)                  <114>
330 : HI=INT(P/256):LO=P-256*HI                  <017>
335 : POKE B+2+7*SS,LO                           <228>
340 : POKE B+3+7*SS,HI                           <040>
345 :                                            <067>
350 : REM PORTA                                  <177>
355 : READ P:POKE B+4+7*SS,P                     <190>
360 :                                            <082>
365 : REM WELLENFORM                             <107>
370 : READ WF(SS):WF(SS)=WF(SS) AND 254          <174>
375 :                                            <097>
380 : REM A D S R - HUELLKURVE                   <147>
385 : READ A:READ D:POKE SI+7*SS+5,16*A+D        <028>
390 : READ S:READ R:POKE SI+7*SS+6,16*S+R        <114>
395 :                                            <117>
400 NEXT SS                                      <107>
405 :                                            <127>
410 REM FILTER, LAUTSTAERKE                      <100>
415 READ F:HI=INT(F/8):LO=F-8*HI                 <039>
420 POKE B+21,LO:POKE B+22,HI                    <245>
425 READ RES:READ FILT                           <021>
430 POKE SI+23,16*RES+FILT                       <034>
435 READ MOD:READ LAUT                           <207>
440 POKE B+23,16*MOD+LAUT                        <061>
445 :                                            <167>
450 REM LFO                                      <177>
455 FOR I=0 TO 6                                 <142>
460 : READ F:HI=INT(F/256):LO=F-256*HI           <049>
465 : POKE B+32+5*I,LO                           <003>
470 : POKE B+33+5*I,HI                           <135>
475 : READ P:POKE B+34+5*I,P                     <040>
480 : READ A:POKE B+35+5*I,A                     <049>
485 : READ C:POKE B+36+5*I,C                     <092>
490 NEXT I                                       <064>
495 :                                            <217>
500 REM EG (A D S R)                             <228>
505 FOR I=0 TO 4:READ X:POKE B+67+I,X            <087>
510 NEXT I                                       <084>
515 READ EC       :REM STEUERBYTE MERKEN         <021>
520 EC=EC AND 254:REM GATE=0                     <203>
525 POKE B+72,EC                                 <126>
530 :                                            <254>
535 REM KSV                                      <178>
540 FOR I=0 TO 7                                 <101>
545 : READ A$:A=0                                <033>
550 :  FOR J=1 TO 8                              <238>
555 :   A=2*A                                    <093>
560 :   IF MID$(A$,J,1)="1"THEN A=A+1            <076>
565 : NEXT J                                     <217>
570 : POKE B+24+I,A                              <247>
575 : READ A$     :REM UEBERLESEN                <239>
580 NEXT I                                       <156>
585 :                                            <053>
590 REM EINGABEZEICHEN FUER NOTEN                <188>
595 N$="Q2W3ER5T6Y7UI9O0P@-*£↑"                  <010>
600 :                                            <068>
610 REM RELATIVE TONHOEHEN                       <011>
615 DIM TH(21)                                   <253>
620 FOR I=0 TO 21                                <100>
625 : TH(I)=2↑(I/12)                             <086>
630 NEXT I                                       <206>
635 :                                            <103>
640 SYS B+1024+9 :REM MODULATOR STARTEN          <237>
642 :                                            <110>
645 REM ZEITMESSUNG AUSWERTEN                    <161>
650 T=PEEK(B+113)+256*PEEK(B+114)                <204>
655 T1=INT(T/100)/10                             <125>
660 T2=INT(1000*T/16421)/10                      <196>
665 PRINT"ZEITBEDARF:";T1;"MS";                  <187>
670 PRINT"{2SPACE}AUSLASTUNG:";T2;"%{3UP}"
    ;                                            <085>
671 :                                            <139>
672 REM TASTENEINGABEN AUSWERTEN                 <113>
673 REM Q-↑    TOENE (WEISSE TASTEN)             <173>
674 REM 2-£    TOENE (SCHWARZE TASTEN)           <135>
675 REM SPACE  GATE AUS                          <244>
676 REM F1,2,3 STIMME 1,2,3                      <005>
677 :                                            <145>
680 S=0                                          <145>
685 GET A$:IF A$="" THEN 685                     <086>
690 IF A$<>" " THEN 715                          <076>
695 POKE B+72,EC :REM EG GATE AUS                <251>
700 POKE SI+4+7*S,WF(S):REM GATE AUS             <208>
705 GOTO 685                                     <197>
710 REM N$ NACH EINGABE DURCHSUCHEN              <237>
```

Listing 5. Testprogramm für die Modulatorroutine

```
715 I=0                                       <140>
720 I=I+1:IF I>=22 THEN 770                   <220>
725 IF A$<>MID$(N$,I,1) THEN 720              <166>
730 F=BF(S)*TH(I-1)                           <150>
735 HI=INT(F/256):LO=F-256*HI                 <179>
740 POKE SI+4+7*S,WF(S):REM GATE AUS          <248>
745 POKE B+72,EC   :REM EG GATE AUS           <045>
750 POKE B+7*S,LO :POKE B+1+7*S,HI            <028>
755 POKE SI+4+7*S,WF(S)+1                     <170>
760 POKE B+72,EC+1:REM EG GATE AN             <069>
765 GOTO 685                                  <001>
770 IF A$="{F1}" THEN S=0 :REM F1,STIMME 1    <160>
775 IF A$="{F3}" THEN S=1 :REM F3,STIMME 2    <057>
780 IF A$="{F5}" THEN S=2 :REM F5,STIMME 3    <209>
785 GOTO 685                                  <023>
```

Listing 5. Testprogramme für den Modulator (Schluß)

```
ASS.64 $7000 ENGAGED
2
1030:  C075                 .OPT P,00
 ;*****************************************************************
 ;*                                                               *
 ;*                   M O D U L A T O R                           *
 ;*                                                               *
 ;* - PROGRAMMIERBARE SOFTWARE-LFOS UND HUELLKURVENGENERATOREN    *
 ;*   ZUR MODULATION DER SID-PARAMETER                            *
 ;*   FREQUENZ,PULSWEITE,FILTERFREQUENZ UND LAUTSTAERKE           *
 ;* - DREISTIMMIGES FREQUENZ-PORTAMENTO                           *
 ;*                                                               *
 ;* THOMAS KRAETZIG                           MAERZ  1985         *
 ;*                                                               *
 ;*****************************************************************
 ;
 ; ZERO PAGE
 ;
1190:  C075          ZAEHLER  =   $9B     ;ADRESSVERSATZ FUER KSV
1200:  C075          MR       =   $FB     ;MULTIPLIKATOR
1210:  C075          MD       =   $FD     ;MULTIPLIKAND
1220:  C075          LFONR    =   $FE     ;ADRESSVERSATZ FUER LFO-BLOCK
1230:  C075          STINR    =   $FE     ;ADRESSVERSATZ FUER STIMMEN-BLOCK
1240:  C075          TEMP     =   $FF     ;ZWISCHENSPEICHER
1250:  C000                   *=  $C000   ;BASIS FUER STEUERPARAMETER
 ;
 ; STEUERPARAMETER
 ;
1290:  C002          F        *=  *+2     ;FREQUENZ
1300:  C004          PW       *=  *+2     ;PULSWEITE
1310:  C005          PORTA    *=  *+1     ;PORTAMENTO-RATE
1320:  C007          FP       *=  *+2     ;F IM PORTA-VERLAUF (DYNAMISCH)
1330:  C015                   *=  *+14    ;2 WEITERE SOLCHE BLOECKE
1340:  C017          FILT     *=  *+2     ;FILTERFREQUENZ
1350:  C018          MODLAUT  *=  *+1     ;FILTERMODUS/LAUTSTAERKE
1360:  C020          KSV      *=  *+8     ;KREUZSCHIENENVERTEILER
1370:  C022          LFOF     *=  *+2     ;LFO-FREQUENZ
1380:  C023          LFOP     *=  *+1     ;LFO-PULSWEITE
1390:  C024          LFOA     *=  *+1     ;LFO-AMPLITUDE
1400:  C025          LFOC     *=  *+1     ;LFO-STEUERREGISTER
1410:  C043                   *=  *+30    ;6 WEITERE LFO-STEUERBLOECKE
1420:  C044          A        *=  *+1     ;ATTACK-RATE
1430:  C045          D        *=  *+1     ;DECAY-RATE
1440:  C046          S        *=  *+1     ;SUSTAIN-PEGEL
1450:  C047          R        *=  *+1     ;RELEASE-RATE
1460:  C048          EGA      *=  *+1     ;HUELLKURVE-AMPLITUDE
1470:  C049          EGC      *=  *+1     ;HUELLKURVE-STEUERREGISTER
 ;
 ; DYNAMISCHE PARAMETER
 ;
1510:  C04B          SAWUP    *=  *+2     ;AUFSTEIGENDER SAEGEZAHN
1520:  C04D          KURVE    *=  *+2     ;AKTUELLER LFO-WERT
1530:  C04E                   *=  *+1     ;(UNBENUTZT)
1540:  C06C                   *=  *+30    ;6 WEITERE DYNAMISCHE LFO-BLOECKE
1550:  C06E          E        *=  *+2     ;HUELLKURVENWERT
1560:  C070          EKURVE   *=  *+2     ;BEWERTETER HUELLKURVENWERT
1570:  C071          EPHASE   *=  *+1     ;0=ATTACK 1=DECAY
 ;
 ; KONSTANTEN UND SONSTIGE
 ;
1610:  C071          SID      =   $D400   ;SID-BASISADRESSE
1620:  C073          ZEIT     *=  *+2     ;FUER ZEITMESSUNG
1630:  C075          ZEIT1    *=  *+2
 ;-----------------------------------------------------------
 ; MULTIPLIKATION 16 BIT (GANZZAHL=UNSIGNED) * 8 BIT
 ; (MR+1.MR.A)(24) = (MR+1.MR)(16) * MD (8)
 ;---------------------------
1680:  C075 A9 00    MULU     LDA  #0
1690:  C077 A2 08             LDX  #8
1700:  C079 0A       LOOP1    ASL  A          ;MR(8)*MD(8)
1710:  C07A 26 FB             ROL  MR
1720:  C07C 90 07             BCC  NEXT1
1730:  C07E 18                CLC
1740:  C07F 65 FD             ADC  MD
1750:  C081 90 02             BCC  NEXT1
1760:  C083 E6 FB             INC  MR
1770:  C085 CA       NEXT1    DEX
1780:  C086 D0 F1             BNE  LOOP1
1790:  C088 A8                TAY   ;ZWISCHENSPEICHERN
1800:  C089 8A                TXA   ;STATT LDA #0
1810:  C08A A2 08             LDX  #8
1820:  C08C 0A       LOOP2    ASL  A          ;MR+1(8)*MD(8)
1830:  C08D 26 FC             ROL  MR+1
1840:  C08F 90 07             BCC  NEXT2
1850:  C091 18                CLC
1860:  C092 65 FD             ADC  MD
1870:  C094 90 02             BCC  NEXT2
1880:  C096 E6 FC             INC  MR+1
1890:  C098 CA       NEXT2    DEX
1900:  C099 D0 F1             BNE  LOOP2
1910:  C09B 18                CLC   ;TEILPRODUKTE ADDIEREN
1920:  C09C 65 FB             ADC  MR
1930:  C09E 85 FB             STA  MR
1940:  C0A0 90 02             BCC  NEXT3
1950:  C0A2 E6 FC             INC  MR+1
1960:  C0A4 98       NEXT3    TYA
1970:  C0A5 60                RTS
 ;-----------------------------------------------------------
 ; MULTIPLIKATION 16 BIT (ZWEIERKOMPLEMENT=SIGNED) * 8 BIT
 ; (MR+1.MR.A)(24) = (MR+1.MR)(16) * MD (8)
 ;-----------------------------------------------------------
2020:  C0A6 A5 FC    MULS     LDA  MR+1
2030:  C0A8 10 CB             BPL  MULU       ;MR POSITIV, NICHTS WEITER ZU TUN
2040:  C0AA 38                SEC   ;MR NEGIEREN
2050:  C0AB A9 00             LDA  #0
2060:  C0AD E5 FB             SBC  MR
2070:  C0AF 85 FB             STA  MR
2080:  C0B1 A9 00             LDA  #0
2090:  C0B3 E5 FC             SBC  MR+1
2100:  C0B5 85 FC             STA  MR+1
2110:  C0B7 20 75 C0          JSR  MULU
2120:  C0BA 85 FF             STA  TEMP
2130:  C0BC 38                SEC   ;PRODUKT NEGIEREN
2140:  C0BD A9 00             LDA  #0
2150:  C0BF E5 FF             SBC  TEMP
2160:  C0C1 A8                TAY
2170:  C0C2 A9 00             LDA  #0
2180:  C0C4 E5 FB             SBC  MR
2190:  C0C6 85 FB             STA  MR
2200:  C0C8 A9 00             LDA  #0
2210:  C0CA E5 FC             SBC  MR+1
2220:  C0CC 85 FC             STA  MR+1
2230:  C0CE 98                TYA
2240:  C0CF 60                RTS
 ;-----------------------------------------------------------
 ; LFO N UM EINEN SCHRITT WEITERSCHALTEN
 ; DAS PROGRAMM ERWARTET EINE GROESSE DER GESTALT
 ; 5 * N  (N=0...6) IN LFONR
 ;-----------------------------------------------------------
2300:  C0D0 A6 FE    LFO      LDX  LFONR
2310:  C0D2 BD 24 C0          LDA  LFOC,X
2320:  C0D5 29 06             AND  #$06
2330:  C0D7 C9 04             CMP  #$04       ;HOLD "?"
2340:  C0D9 F0 12             BEQ  LFORTS     ;DANN NICHTS ZU TUN
2350:  C0DB C9 06             CMP  #$06       ;RUN "?"
2360:  C0DD F0 0F             BEQ  LFORUN
2370:  C0DF A9 00    LFORES   LDA  #0         ;RESET
2380:  C0E1 9D 49 C0          STA  SAWUP,X    ;DYNAMISCHE PARAMETER
2390:  C0E4 9D 4A C0          STA  SAWUP+1,X ;INITIALISIEREN
2400:  C0E7 9D 4B C0          STA  KURVE,X
2410:  C0EA 9D 4C C0          STA  KURVE+1,X
2420:  C0ED 60       LFORTS   RTS
2430:  C0EE 18       LFORUN   CLC
2440:  C0EF BD 49 C0          LDA  SAWUP,X
2450:  C0F2 7D 20 C0          ADC  LFOF,X
2460:  C0F5 9D 49 C0          STA  SAWUP,X
2470:  C0F8 85 FB             STA  MR
2480:  C0FA BD 4A C0          LDA  SAWUP+1,X
2490:  C0FD 7D 21 C0          ADC  LFOF+1,X
2500:  C100 9D 4A C0          STA  SAWUP+1,X
2510:  C103 85 FC             STA  MR+1       ;SAWUP=SAWUP+LFOF
 ; KURVENFORM ERMITTELN
2530:  C105 BD 24 C0          LDA  LFOC,X
2540:  C1[illegible] 18       AND  #$18
2550:  C1[illegible] 27       BEQ  TRIAN
2560:  C10C C9 08             CMP  #$08
2570:  C10E F0 50             BEQ  LFOMUL     ;SAWUP, WENIG ZU TUN
2580:  C110 C9 10             CMP  #$10
2590:  C112 F0 40             BEQ  SAWDOWN
 ; SQUARE
 ; KURVE = + LFOA(8) * 2**7 , FALLS SAWUP < LFOP
 ; KURVE = - LFOA(8) * 2**7 , SONST
2630:  C114 A5 FC             LDA  MR+1
2640:  C116 DD 22 C0          CMP  LFOP,X
2650:  C119 90 09             BCC  SQPOS
2660:  C11B 38       SQNEG    SEC   ;LFOA NEGIEREN
2670:  C11C A9 00             LDA  #0
2680:  C11E FD 23 C0          SBC  LFOA,X
2690:  C121 38                SEC
2700:  C122 B0 04             BCS  SQ1        ;(IMMER)
2710:  C124 18       SQPOS    CLC
2720:  C125 BD 23 C0          LDA  LFOA,X
2730:  C128 6A       SQ1      ROR  A          ;ARTITHMETISCHER RECHTS-SHIFT
2740:  C129 9D 4C C0          STA  KURVE+1,X
2750:  C12C A9 00             LDA  #0
2760:  C12E 6A                ROR  A
2770:  C12F 9D 4B C0          STA  KURVE,X
2780:  C132 60                RTS
 ; TRIAN
 ; BERECHNE MAX(SAWUP, -SAWUP-1) * 2 - 2**15
2810:  C133 A5 FC    TRIAN    LDA  MR+1
2820:  C135 10 13             BPL  TRPOS
2830:  C137 A5 FB    TRNEG    LDA  MR
2840:  C139 49 FF             EOR  #$FF
2850:  C13B 0A                ASL  A
2860:  C13C 85 FB             STA  MR
2870:  C13E A5 FC             LDA  MR+1
2880:  C140 49 FF             EOR  #$FF
2890:  C142 2A                ROL  A          ;(-SAWUP-1)*2
2900:  C143 49 80             EOR  #$80       ;-2**15
2910:  C145 85 FC             STA  MR+1
2920:  C147 4C 60 C1          JMP  LFOMUL
2930:  C14A 06 FB    TRPOS    ASL  MR
2940:  C14C 2A                ROL  A          ;SAWUP*2
2950:  C14D 49 80             EOR  #$80       ;-2**15
2960:  C14F 85 FC             STA  MR+1
2970:  C151 4C 60 C1          JMP  LFOMUL
 ; SAWDOWN
 ; BERECHNE -SAWUP-1
3000:  C154 A5 FB    SAWDOWN  LDA  MR
3010:  C156 49 FF             EOR  #$FF
3020:  C158 85 FB             STA  MR
3030:  C15A A5 FC             LDA  MR+1
3040:  C15C 49 FF             EOR  #$FF
3050:  C15E 85 FC             STA  MR+1
 ; LFOMUL
 ; ZWEIERKOMPLEMENT-KURVENFORM IN MR(16)
 ; MIT LFOA(8) MULTIPLIZIEREN
3090:  C160 BD 23 C0 LFOMUL   LDA  LFOA,X
3100:  C163 85 FD             STA  MD
3110:  C165 20 A6 C0          JSR  MULS
3120:  C168 A6 FE             LDX  LFONR
3130:  C16A A5 FB             LDA  MR
3140:  C16C 9D 4B C0          STA  KURVE,X
3150:  C16F A5 FC             LDA  MR+1
3160:  C171 9D 4C C0          STA  KURVE+1,X
3170:  C174 60                RTS
 ;-----------------------------------------------------------
 ; EG (ADSR) UM EINEN SCHRITT WEITERSCHALTEN
 ;-----------------------------------------------------------
```

```
3210:  C175 AD 48 C0 EG       LDA  EGC
3220:  C178 29 06            AND  #$06
3230:  C17A C9 04            CMP  #$04      ;HOLD "?"
3240:  C17C F0 15            BEQ  EGRTS     ;DANN NICHTS ZU TUN
3250:  C17E C9 06            CMP  #$06      ;RUN "?"
3260:  C180 F0 12            BEQ  EGRUN
3270:  C182 A9 00    EGRES   LDA  #0        ;RESET
3280:  C184 8D 6C C0         STA  E         ;DYNAMISCHE PARAMETER
3290:  C187 8D 6D C0         STA  E+1       ;INITIALISIEREN
3300:  C18A 8D 6E C0         STA  EKURVE
3310:  C18D 8D 6F C0         STA  EKURVE+1
3320:  C190 8D 70 C0         STA  EPHASE
3330:  C193 60       EGRTS   RTS
3340:  C194 A9 01    EGRUN   LDA  #1        ;MASKE FUER BIT 0
3350:  C196 2C 48 C0         BIT  EGC       ;GATE "?"
3360:  C199 F0 52            BEQ  RELEASE
 ; ATTACK ODER DECAY
3380:  C19B 2C 70 C0         BIT  EPHASE
3390:  C19E D0 39            BNE  DECAY
3400:  C1A0 AD 6C C0 ATTACK  LDA  E
3410:  C1A3 49 FF            EOR  #$FF
3420:  C1A5 85 FB            STA  MR
3430:  C1A7 AD 6D C0         LDA  E+1
3440:  C1AA 49 FF            EOR  #$FF
3450:  C1AC 85 FC            STA  MR+1      ;MR(16)=2**15-1-E(16)
3460:  C1AE AD 43 C0         LDA  A
3470:  C1B1 0A               ASL  A         ;*2
3480:  C1B2 B0 05            BCS  ATTACK2   ;FALLS A>=128,DANN MR * 1
3490:  C1B4 85 FD            STA  MD
3500:  C1B6 20 75 C0         JSR  MULU      ;INC(16)=MR(16)*2*A(8)/2**8
3510:  C1B9 18       ATTACK2 CLC   ;MR(16)=INC(16)
3520:  C1BA AD 6C C0         LDA  E
3530:  C1BD 65 FB            ADC  MR
3540:  C1BF 8D 6C C0         STA  E
3550:  C1C2 85 FB            STA  MR
3560:  C1C4 AD 6D C0         LDA  E+1
3570:  C1C7 65 FC            ADC  MR+1
3580:  C1C9 8D 6D C0         STA  E+1
3590:  C1CC 85 FC            STA  MR+1      ;E(16)=E(16)+INC(16)
3600:  C1CE C9 FF            CMP  #$FF      ;EG(16)>=$FF00 "?"
3610:  C1D0 90 47            BCC  EGMUL     ;<
3620:  C1D2 A9 01            LDA  #1
3630:  C1D4 8D 70 C0         STA  EPHASE    ;UEBERGANG ZU DECAY
3640:  C1D7 D0 40            BNE  EGMUL     ;(IMMER)
3650:  C1D9 AD 6C C0 DECAY   LDA  E
3660:  C1DC 85 FB            STA  MR
3670:  C1DE 38               SEC
3680:  C1DF AD 6D C0         LDA  E+1
3690:  C1E2 ED 45 C0         SBC  S
3700:  C1E5 85 FC            STA  MR+1      ;MR(16)=E(16)-S(8)*2**8
3710:  C1E7 AD 44 C0         LDA  D
3720:  C1EA 4C FF C1         JMP  DECREL
3730:  C1ED A9 00    RELEASE LDA  #0
3740:  C1EF 8D 70 C0         STA  EPHASE    ;BEI GATE=1 WIEDER ATTACK
3750:  C1F2 AD 6C C0         LDA  E
3760:  C1F5 85 FB            STA  MR
3770:  C1F7 AD 6D C0         LDA  E+1
3780:  C1FA 85 FC            STA  MR+1      ;MR(16)=E(16)
3790:  C1FC AD 46 C0         LDA  R
3800:  C1FF 85 FD    DECREL  STA  MD        ;GEMEINSAMER TEIL FUER DECAY UND RELEASE
3810:  C201 20 75 C0         JSR  MULU      ;MR(16)=DEC(16)
3820:  C204 38               SEC
3830:  C205 AD 6C C0         LDA  E
3840:  C208 E5 FB            SBC  MR
3850:  C20A 8D 6C C0         STA  E
3860:  C20D 85 FB            STA  MR
3870:  C20F AD 6D C0         LDA  E+1
3880:  C212 E5 FC            SBC  MR+1
3890:  C214 8D 6D C0         STA  E+1
3900:  C217 85 FC            STA  MR+1
3910:  C219 AD 47 C0 EGMUL   LDA  EGA       ;HUELLKURVE SKALIEREN
3920:  C21C 85 FD            STA  MD
3930:  C21E 20 75 C0         JSR  MULU      ;MR(16)=E(16)*EGA(8)/2**8
3940:  C221 A9 08            LDA  #$08      ;MASKE FUER BIT 3
3950:  C223 2C 48 C0         BIT  EGC       ;+/- "?"
3960:  C226 F0 10            BEQ  EGPLUS
3970:  C228 38       EGMINUS SEC   ;EKURVE NEGIEREN
3980:  C229 A9 00            LDA  #0
3990:  C22B E5 FB            SBC  MR
4000:  C22D 8D 6E C0         STA  EKURVE
4010:  C230 A9 00            LDA  #0
4020:  C232 E5 FC            SBC  MR+1
4030:  C234 8D 6F C0         STA  EKURVE+1
4040:  C237 60               RTS
4050:  C238 A5 FB    EGPLUS  LDA  MR        ;EKURVE(16)=MR(16)
4060:  C23A 8D 6E C0         STA  EKURVE
4070:  C23D A5 FC            LDA  MR+1
4080:  C23F 8D 6F C0         STA  EKURVE+1
4090:  C242 60               RTS
 ;-------------------------------------------------------------
 ; SUMMIERE MODULATIONSBEITRAEGE GEMAESS EINER KSV-ZEILE
 ; DAS PROGRAMM ERWARTET EIN KSV-BYTE IN AKKU A
 ; UND LIEFERT MODULATIONS-SUMME IN MR(16) AB
 ;-------------------------------------------------------------
4150:  C243 49 FF    SUMMOD  EOR  #$FF      ;KSV-BYTE INVERTIEREN
4160:  C245 85 FF            STA  TEMP
4170:  C247 A9 00            LDA  #0
4180:  C249 85 FB            STA  MR
4190:  C24B 85 FC            STA  MR+1
4200:  C24D A0 08            LDY  #8        ;SCHLEIFENZAEHLER
4210:  C24F 46 FF    SUMLOOP LSR  TEMP
4220:  C251 B0 11            BCS  SUMNEXT   ;BEI 1 NICHTS SUMMIEREN
4230:  C253 AA               TAX   ;ADRESSVERSATZ FUER LFO-BLOECKE
4240:  C254 A5 FB            LDA  MR
4250:  C256 7D 4B C0         ADC  KURVE,X
4260:  C259 85 FB            STA  MR
4270:  C25B A5 FC            LDA  MR+1
4280:  C25D 7D 4C C0         ADC  KURVE+1,X
4290:  C260 85 FC            STA  MR+1
4300:  C262 8A               TXA
4310:  C263 38               SEC
4320:  C264 69 04    SUMNEXT ADC  #4        ;+5
4330:  C266 88               DEY
4340:  C267 D0 E6            BNE  SUMLOOP
4350:  C269 60               RTS
 ;-------------------------------------------------------------
 ; PORTAMENTO-EINZELSCHRITT FUER STIMME N
 ; PROGRAMM ERWARTET 7 * N (N=0,1,2) IN STINR
 ;-------------------------------------------------------------
4400:  C26A A6 FE    PORT    LDX  STINR
4410:  C26C BD 04 C0         LDA  PORTA,X
4420:  C26F D0 0D            BNE  PORTRUN
4430:  C271 BD 00 C0         LDA  F,X       ;PORTA=0, FREQUENZ UEBERNEHMEN
4440:  C274 9D 05 C0         STA  FP,X
4450:  C277 BD 01 C0         LDA  F+1,X
4460:  C27A 9D 06 C0         STA  FP+1,X
4470:  C27D 60               RTS
4480:  C27E BD 01 C0 PORTRUN LDA  F+1,X
4490:  C281 DD 06 C0         CMP  FP+1,X
4500:  C284 90 3A            BCC  PMINUS    ;F<FP
4510:  C286 D0 0B            BNE  PPLUS     ;F>FP
 ; GLEICHHEIT, LOW-BYTES VERGLEICHEN
4530:  C288 BD 00 C0         LDA  F,X
4540:  C28B DD 05 C0         CMP  FP,X
4550:  C28E 90 30            BCC  PMINUS    ;F<FP
4560:  C290 D0 01            BNE  PPLUS     ;F>FP
4570:  C292 60               RTS   ;F=FP, NICHTS ZU TUN
4580:  C293 38       PPLUS   SEC
4590:  C294 BD 00 C0         LDA  F,X
4600:  C297 FD 05 C0         SBC  FP,X
4610:  C29A 85 FB            STA  MR
4620:  C29C BD 01 C0         LDA  F+1,X
4630:  C29F FD 06 C0         SBC  FP+1,X
4640:  C2A2 85 FC            STA  MR+1      ;DIF(16)=F(16)-FP(16)
4650:  C2A4 BD 04 C0         LDA  PORTA,X
4660:  C2A7 85 FD            STA  MD
4670:  C2A9 20 75 C0         JSR  MULU      ;INC(16)=DIF(16)*PORTA(8)/2**8
4680:  C2AC A6 FE            LDX  STINR
4690:  C2AE 38               SEC
4700:  C2AF BD 05 C0         LDA  FP,X
4710:  C2B2 65 FB            ADC  MR
4720:  C2B4 9D 05 C0         STA  FP,X
4730:  C2B7 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
4740:  C2BA 65 FC            ADC  MR+1
4750:  C2BC 9D 06 C0         STA  FP+1,X    ;FP(16)=FP(16)+INC(16)+1
4760:  C2BF 60               RTS
4770:  C2C0 38       PMINUS  SEC
4780:  C2C1 BD 05 C0         LDA  FP,X
4790:  C2C4 FD 00 C0         SBC  F,X
4800:  C2C7 85 FB            STA  MR
4810:  C2C9 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
4820:  C2CC FD 01 C0         SBC  F+1,X
4830:  C2CF 85 FC            STA  MR+1      ;DIF(16)=FP(16)-F(16)
4840:  C2D1 BD 04 C0         LDA  PORTA,X
4850:  C2D4 85 FD            STA  MD
4860:  C2D6 20 75 C0         JSR  MULU      ;DEC(16)=DIF(16)*PORTA(8)/2**8
4870:  C2D9 A6 FE            LDX  STINR
4880:  C2DB 18               CLC
4890:  C2DC BD 05 C0         LDA  FP,X
4900:  C2DF E5 FB            SBC  MR
4910:  C2E1 9D 05 C0         STA  FP,X
4920:  C2E4 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
4930:  C2E7 E5 FC            SBC  MR+1
4940:  C2E9 9D 06 C0         STA  FP+1,X    ;FP(16)=FP(16)-DEC(16)-1
4950:  C2EC 60               RTS
 ;-------------------------------------------------------------
 ; HAUPTPROGRAMM
 ; SCHALTE ALLE MODULATINSQUELLEN UM EINEN SCHRITT WEITER
 ; MODULIERE ALLE PARAMETER GEMAESS KREUZSCHIENENVERTEILER (KSV)
 ;-------------------------------------------------------------
 ; 7 LFOS WEITERSCHALTEN
5020:  C2ED A9 1E    MODUL   LDA  #30
5030:  C2EF 85 FE    LFOLOOP STA  LFONR
5040:  C2F1 20 D0 C0         JSR  LFO
5050:  C2F4 38               SEC
5060:  C2F5 A5 FE            LDA  LFONR
5070:  C[illegible] E9 05    SBC  #5
5080:  C2F9 10 F4            BPL  LFOLOOP
 ; EG (ADSR) WEITERSCHALTEN
5100:  C2FB 20 75 C1         JSR  EG
 ;
 ; 3 STIMMEN BEARBEITEN
 ;
5140:  C2FE A9 02            LDA  #2
5150:  C300 A2 0E            LDX  #14
5160:  C302 85 9B            STA  ZAEHLER
5170:  C304 86 FE            STX  STINR
 ; FREQUENZ MODULIEREN
5190:  C306 20 6A C2 FMOD    JSR  PORT      ;FP WEITERSCHALTEN
5200:  C309 A6 9B            LDX  ZAEHLER
5210:  C30B BD 18 C0         LDA  KSV,X
5220:  C30E D0 11            BNE  FMOD1
 ; KEINE FREQUENZMODULATION, PARAMETER UEBERNEHMEN
5240:  C310 A6 FE            LDX  STINR
5250:  C312 BD 05 C0         LDA  FP,X
5260:  C315 9D 00 D4         STA  SID,X
5270:  C318 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
5280:  C31B 9D 01 D4         STA  SID+1,X
5290:  C31E 4C 41 C3         JMP  PMOD
5300:  C321 20 43 C2 FMOD1   JSR  SUMMOD    ;LIEFERT MODULATIONSWERT IN MR(16)
5310:  C324 A6 FE            LDX  STINR
5320:  C326 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
5330:  C329 85 FD            STA  MD
5340:  C32B 20 A6 C0         JSR  MULS      ;MODULATIONSWERT MIT FP HIGH SKALIEREN
5350:  C32E A6 FE            LDX  STINR
5360:  C330 18               CLC
5370:  C331 BD 05 C0         LDA  FP,X
5380:  C334 65 FB            ADC  MR
5390:  C336 9D 00 D4         STA  SID,X
5400:  C339 BD 06 C0         LDA  FP+1,X
5410:  C33C 65 FC            ADC  MR+1
5420:  C33E 9D 01 D4         STA  SID+1,X
 ; PULSWEITE MODULIEREN
5440:  C341 A6 9B    PMOD    LDX  ZAEHLER
5450:  C343 BD 1B C0         LDA  KSV+3,X
5460:  C346 D0 11            BNE  PMOD1
 ; KEINE PW-MODULATION, PARAMETER UEBERNEHMEN
5480:  C348 A6 FE            LDX  STINR
5490:  C34A BD 02 C0         LDA  PW,X
5500:  C34D 9D 02 D4         STA  SID+2,X
5510:  C350 BD 03 C0         LDA  PW+1,X
5520:  C353 9D 03 D4         STA  SID+3,X
5530:  C356 4C 81 C3         JMP  NEXTSTI
5540:  C359 20 43 C2 PMOD1   JSR  SUMMOD    ;LIEFERT MODULATIONSWERT NACH MR(16)
 ; MR(12)=MR(16)/2**4, ERGIBT 12-BIT ZWEIERKOMPLEMENTGROESSE
5560:  C35C 46 FC            LSR  MR+1
5570:  C35E 66 FB            ROR  MR
5580:  C360 46 FC            LSR  MR+1
5590:  C362 66 FB            ROR  MR
5600:  C364 46 FC            LSR  MR+1
5610:  C366 66 FB            ROR  MR
5620:  C368 46 FC            LSR  MR+1
5630:  C36A 66 FB            ROR  MR
5640:  C36C A6 FE            LDX  STINR
5650:  C36E 18               CLC
```

Listing 6. Der dokumentierte Quellcode für den Modulator

```
5660:  C36F BD 02 C0          LDA  PW,X
5670:  C372 65 FB             ADC  MR
5680:  C374 9D 02 D4          STA  SID+2,X
5690:  C377 BD 03 C0          LDA  PW+1,X
5700:  C37A 65 FC             ADC  MR+1
5710:  C37C 29 0F             AND  #$0F      ;BIT 7-4 AUSBLENDEN
5720:  C37E 9D 03 D4          STA  SID+3,X
5730:  C381 8A        NEXTSTI TXA   ;(STINR)
5740:  C382 38                SEC
5750:  C383 E9 07             SBC  #7
5760:  C385 85 FE             STA  STINR
5770:  C387 C6 9B             DEC  ZAEHLER
5780:  C389 30 03             BMI  FILMOD
5790:  C38B 4C 06 C3          JMP  FMOD      ;NAECHSTE STIMME
 ; FILTERFREQUENZ MODULIEREN, NUR HIGH-BYTE
5810:  C38E AD 15 C0 FILMOD   LDA  FILT      ;LOW-BYTE UEBERNEHMEN
5820:  C391 8D 15 D4          STA  SID+21
5830:  C394 AD 1E C0          LDA  KSV+6
5840:  C397 D0 09             BNE  FILMOD1
 ; KEINE FILTERMODULATION, PARAMETER UEBERNEHMEN
5860:  C399 AD 16 C0          LDA  FILT+1
5870:  C39C 8D 16 D4          STA  SID+22
5880:  C39F 4C AE C3          JMP  LAUTMOD
5890:  C3A2 20 43 C2 FILMOD1  JSR  SUMMOD    ;LIEFERT MODULATIONSWERT IN MR(16)
5900:  C3A5 18                CLC
5910:  C3A6 AD 16 C0          LDA  FILT+1
5920:  C3A9 65 FC             ADC  MR+1
5930:  C3AB 8D 16 D4          STA  SID+22
 ; LAUTSTAERKE MODULIEREN
 ; NUR DIE 4 OBEREN BITS VON MR+1 TRAGEN DAZU BEI
5960:  C3AE AD 1F C0 LAUTMOD  LDA  KSV+7
5970:  C3B1 D0 07             BNE  LAUMOD1
 ; KEINE LAUTSTAERKEMODULATION, PARAMETER UEBERNEHMEN
5990:  C3B3 AD 17 C0          LDA  MODLAUT
6000:  C3B6 8D 18 D4          STA  SID+24
6010:  C3B9 60                RTS
6020:  C3BA 20 43 C2 LAUMOD1  JSR  SUMMOD    ;LIEFERT MODULATIONSWERT IN MR(16)
6030:  C3BD AD 17 C0          LDA  MODLAUT
6040:  C3C0 29 F0             AND  #$F0      ;MODUS (BIT 7-4) EXTRAHIEREN
6050:  C3C2 85 FF             STA  TEMP
6060:  C3C4 A5 FC             LDA  MR+1
6070:  C3C6 4A                LSR  A
6080:  C3C7 4A                LSR  A
6090:  C3C8 4A                LSR  A
6100:  C3C9 4A                LSR  A         ;A(4)=MR+1(8)/2**4
6110:  C3CA 18                CLC
6120:  C3CB 6D 17 C0          ADC  MODLAUT
6130:  C3CE 29 0F             AND  #$0F      ;BIT 7-4 AUSBLENDEN
6140:  C3D0 05 FF             ORA  TEMP      ;MODUS EINBLENDEN
6150:  C3D2 8D 18 D4          STA  SID+24
6160:  C3D5 60                RTS
 ;---------------------------------------------------------
 ; CIA#1 TIMER A ABFRAGEN, LOW-BYTE IN A, HIGH-BYTE IN X
 ;---------------------------------------------------------
6200:  C3D6 AD 04 DC TIME     LDA  $DC04     ;TIMER A LOW
6210:  C3D9 AE 05 DC          LDX  $DC05     ;TIMER A HIGH
6220:  C3DC C9 04             CMP  #4
6230:  C3DE B0 01             BCS  TIME1
 ; TA LOW < 4, UNTERLAUF NACH TA HIGH KORRIGIEREN
6250:  C3E0 E8                INX
6260:  C3E1 60        TIME1   RTS
 ;---------------------------------------------------------
 ; ERWEITERTES INTERUPTPROGRAMM
 ;---------------------------------------------------------
6300:  C3E2 20 D6 C3 INTRPT   JSR  TIME      ;STARTZEIT LESEN
6310:  C3E5 8D 73 C0          STA  ZEIT1     ;UND FESTHALTEN
6320:  C3E8 8E 74 C0          STX  ZEIT1+1
6330:  C3EB 20 ED C2          JSR  MODUL     ;MODULATIONSSCHRITT
6340:  C3EE 20 D6 C3          JSR  TIME      ;ENDZEIT LESEN
6350:  C3F1 85 FF             STA  TEMP      ;DIFFERENZ BERECHNEN
6360:  C3F3 38                SEC
6370:  C3F4 AD 73 C0          LDA  ZEIT1
6380:  C3F7 E5 FF             SBC  TEMP
6390:  C3F9 8D 71 C0          STA  ZEIT
6400:  C3FC 86 FF             STX  TEMP
6410:  C3FE AD 74 C0          LDA  ZEIT1+1
6420:  C401 E5 FF             SBC  TEMP
6430:  C403 8D 72 C0          STA  ZEIT+1
6440:  C406 4C 31 EA          JMP  $EA31     ;KERNAL-SYSTEMINTERUPTROUTINE
 ;---------------------------------------------------------
 ; INTERUPTVEKTOR UMSTELLEN (MODULATOR EINSCHALTEN)
 ;---------------------------------------------------------
6480:  C409 78        START   SEI
6490:  C40A A9 E2             LDA  #<INTRPT
6500:  C40C 8D 14 03          STA  $0314
6510:  C40F A9 C3             LDA  #>INTRPT
6520:  C411 8D 15 03          STA  $0315
6530:  C414 58                CLI
6540:  C415 60                RTS
 ;---------------------------------------------------------
 ; INTERUPTVEKTOR ZURUECKSTELLEN (MODULATOR AUSSCHALTEN)
 ;---------------------------------------------------------
6580:  C416 78        AUS     SEI
6590:  C417 A9 31             LDA  #$31
6600:  C419 8D 14 03          STA  $0314
6610:  C41C A9 EA             LDA  #$EA
6620:  C41E 8D 15 03          STA  $0315
6630:  C421 58                CLI
6640:  C422 60                RTS
üC075-C423

READY.
```

Listing 6. Der dokumentierte Quellcode für den Modulator (Schluß)


```
0 IF A>1 THEN RETURN                           <169>
1000 REM                                       <044>
1005 REM                                       <049>
1010 REM                                       <054>
1015 REM                                       <059>
1020 REM                                       <064>
1025 REM                                       <071>
1030 REM                                       <076>
1035 REM                                       <081>
1040 REM                                       <086>
1045 REM                                       <091>
1050 REM                                       <096>
1055 REM                                       <101>
1060 REM                                       <106>
1065 IF M=7 THEN 7665                          <212>
1068 IF M=7.5 THEN 7960                        <175>
1070 REM                                       <116>
1075 REM                                       <121>
1080 IF A=0 THEN A=.1:LOAD"MODULATOR",8,1      <029>
1082 IF A=.1 THEN A=.2:LOAD"SEQUENCER.OBJ"
     ,8,1                                      <013>
1084 IF A=.2 THEN A= 1:LOAD"SEQ.ERG.OBJ",8
     ,1                                        <097>
1085 REM                                       <131>
1120 REM                                       <166>
1130 POKE 56,144:CLR                           <225>
1140 REM                                       <186>
1150 REM                                       <196>
1160 DIM V%(8,255),TN%(255),TH(24)             <255>
1165 DIM BF(2),T(2),O(2),OF(2),S(2)            <025>
1170 DIM C1(2),C(2),AD(2),SR(2)                <206>
1175 DIM BL$(6),KV$(3),KF$(6),MD$(3)           <225>
1180 DIM TN$(11)                               <237>
1185 REM                                       <231>
1190 GOSUB 8000   :REM INITIALISIERUNGEN       <131>
1200 GOSUB 4000   :REM HAUPTMENUE              <032>
1210 REM                                       <000>
1500 REM                                       <036>
1510 REM                                       <046>
1520 REM                                       <056>
1530 GET A$:IF A$="" THEN 1530                 <119>
1540 A=ASC(A$)                                 <166>
1550 SYS GS,V%(M,A) :REM BERECHN. GOSUB        <247>
1560 GOTO 1530                                 <152>
2000 REM                                       <028>
2010 REM                                       <038>
2020 REM                                       <048>
2025 POKE 650,0                                <130>
2030 F=TH(TN%(A)):AD=MO+72:X=PEEK(AD)          <211>
2035 IF S(0) THEN SYS DO,MO    ,F*BF(0):POK
     E SI+4 ,C1(0)                             <100>
2040 IF S(1) THEN SYS DO,MO+7 ,F*BF(1):POK
     E SI+11,C1(1)                             <176>
2050 IF S(2) THEN SYS DO,MO+14,F*BF(2):POK
     E SI+18,C1(2)                             <128>
2090 IF EG THEN POKE AD,X OR 1                 <020>
2110 IF SU THEN POKE 650,128:RETURN            <044>
2120 IF PEEK(203)<>64 AND PEEK(198)=0 THEN
     2120                                      <096>
2130 POKE AD,X AND 254                         <236>
2140 POKE SI+4 ,C(0)                           <012>
2150 POKE SI+11,C(1):POKE SI+18,C(2)           <022>
2160 POKE 650,128:RETURN                       <137>
2500 REM                                       <020>
2510 REM                                       <030>
2520 REM                                       <040>
2530 REM                                       <050>
2550 PW=PW+P2:IF PW>=PM THEN PW=PW-PM          <034>
2555 SYS GT,PV                                 <202>
2560 PW=PW+P1:IF PW>=PM THEN PW=PW-PM          <044>
2565 SYS GT,PV                                 <214>
2570 PW=PW-P1:IF PW< 0  THEN PW=PW+PM          <040>
2575 SYS GT,PV                                 <224>
2580 PW=PW-P2:IF PW< 0  THEN PW=PW+PM          <052>
2585 SYS GT,PV                                 <234>
2600 REM                                       <122>
2605 REM                                       <127>
2610 SYS DO,PA,PW:L=LEN(STR$(PW))              <237>
2620 SYS PR,3+LN,4,BL$(6-L);F2$;PW             <091>
2625 RETURN                                    <143>
2630 REM                                       <152>
2635 REM                                       <157>
2640 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                <239>
2650 SYS PR,3+LN,11,BL$(4-L);F2$;PW            <124>
```

```
2655 RETURN                                    <173>
2660 REM                                       <182>
2665 REM                                       <187>
2670 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                <013>
2680 SYS PR,3+LN,16,BL$(4-L);F2$;PW            <234>
2685 RETURN                                    <203>
2690 REM                                       <212>
2695 REM                                       <217>
2700 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN             <082>
2705 B=A-133   :REM B=0,1,2,3                  <253>
2710 POKE PA,(PEEK(PA)AND 231)OR(B*8)          <159>
2715 SYS PR,3+LN,21,F2$;KV$(B)                 <197>
2717 SYS PR,6    ,34,F2$;KF$(B):RETURN         <077>
2720 REM                                       <242>
2725 REM                                       <247>
2730 IF A>135 OR A<133 THEN RETURN             <239>
2735 B=A-132   :REM B=1,2,3                    <116>
2740 POKE PA,(PEEK(PA)AND 249)OR(B*2)          <065>
2745 SYS PR,3+LN,28,F2$;MD$(B):RETURN          <034>
2750 REM                                       <016>
2755 REM                                       <021>
2760 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                <103>
2765 SYS PR,7,S,BL$(4-L);F2$;PW:RETURN         <007>
2770 REM                                       <036>
2775 REM                                       <041>
2780 B=-(A>134):REM F1,F3 B=0 F5,F7 B=1        <027>
2785 POKE PA,(PEEK(PA)AND 247)OR(B*8)          <046>
2790 SYS PR,7,29,F2$;CHR$(43+2*B)              <238>
2795 RETURN                                    <057>
2810 REM                                       <076>
2815 REM                                       <081>
2820 IF A>135 OR A<133 THEN RETURN             <075>
2825 B=A-132   :REM B=1,2,3                    <208>
2830 POKE PA,(PEEK(PA)AND 249)OR(B*2)          <157>
2835 SYS PR,7,33,F2$;MD$(B):RETURN             <002>
2840 REM                                       <108>
2845 REM                                       <113>
2850 POKE PA,PW AND 7:POKE PA+1,INT(PW/8)      <037>
2855 L=LEN(STR$(PW))                           <116>
2860 SYS PR,5,2,BL$(5-L);F2$;PW:RETURN         <007>
2865 REM                                       <133>
2870 REM                                       <138>
2875 RF=(RF AND 15)+16*PW:POKE PA,RF           <221>
2880 L=LEN(STR$(PW))                           <141>
2885 SYS PR,5,9,BL$(3-L);F2$;PW:RETURN         <166>
2890 REM                                       <158>
2895 REM                                       <163>
2900 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN             <028>
2905 B=A-133   :REM B=0,1,2,3                  <199>
2910 X=2↑B:X1=255-X:REM MASKEN                 <225>
2915 Y=RF AND X                                <119>
2920 RF=(RF AND X1)OR(X-Y):POKE PA,RF          <061>
2925 Y=-128*(Y=0):AD=1024+(5+B)*40+15          <206>
2930 FOR I=AD TO AD+5                          <170>
2935 : POKE I,(PEEK(I)AND 127)OR Y             <172>
2940 NEXT:RETURN                               <085>
2945 REM                                       <213>
2950 REM                                       <218>
2955 IF A>136 OR A<133 THEN RETURN             <083>
2960 B=A-129   :REM B=4,5,6,7                  <046>
2965 X=2↑B:X1=255-X:REM MASKEN                 <024>
2970 PW=PEEK(PA):Y=PW AND X                    <222>
2975 POKE PA,(PW AND X1)OR(X-Y)                <223>
2980 Y=-128*(Y=0):AD=1024+(1+B)*40+25          <002>
2985 FOR I=AD TO AD+3                          <209>
2990 : POKE I,(PEEK(I)AND 127)OR Y             <227>
2995 NEXT:RETURN                               <140>
3000 REM                                       <012>
3005 REM                                       <017>
3010 POKE PA,(PEEK(PA) AND 240) OR PW          <188>
3015 L=LEN(STR$(PW))                           <020>
3020 SYS PR,5,31,BL$(3-L);F2$;PW:RETURN        <151>
3050 REM                                       <062>
3052 REM                                       <064>
3054 IF A<>134 THEN 3064                       <075>
3056 REM                                       <068>
3058 OF=OF+1:IF OF<=50 THEN 3110               <203>
3062 OF=-49:GOTO 3076                          <151>
3064 IF A<>135 THEN 3074                       <102>
3066 REM                                       <078>
3068 OF=OF-1:IF OF>=-49 THEN 3110              <133>
3072 OF=50:GOTO 3084                           <052>
3074 IF A<>133 THEN 3082                       <064>
3076 REM                                       <090>
3078 T=T+1:IF T<=11 THEN 3110                  <171>
3080 T=0:GOTO 3090                             <173>
3082 IF A<>136 THEN RETURN                     <111>
3084 REM                                       <098>
3086 T=T-1:IF T>=0 THEN 3110                   <169>
3088 T=11:GOTO 3096                            <193>
3090 REM                                       <104>
3092 O=O+1:IF O<=5 THEN 3110                   <120>
3094 O=0:GOTO 3110                             <152>
3096 REM                                       <110>
3098 O=O-1:IF O>=0 THEN 3110                   <070>
3100 O=5:T=10                                  <159>
3110 REM                                       <124>
3112 IF T=11 AND O=5 THEN T=0:O=0              <129>
3114 BF=440*2↑(O-4+(T-9)/12+OF/1200)           <144>
3116 O(SN)=O:T(SN)=T:OF(SN)=OF                 <012>
3118 BF(SN)=BF*17.0327                         <087>
3120 SYS DO,MO+7*SN,F*BF(SN)                   <028>
3122 REM                                       <136>
3124 SYS PR,3+SN,3,F2$;O                       <076>
3126 SYS PR,3+SN,2,TN$(T)                      <170>
3128 SYS PR,3+SN,5,RIGHT$("  "+STR$(OF),3)     <225>
3130 RETURN                                    <140>
3150 REM                                       <164>
3155 REM                                       <169>
3160 SYS DO,PA,PW                              <098>
3165 SYS PR,3+SN,9,F2$;RIGHT$("{2SPACE}"+S
     TR$(PW),4)                                <114>
3170 RETURN                                    <180>
3175 REM                                       <189>
3180 REM                                       <194>
3185 AD(SN)=(AD(SN)AND 15) OR PW*16            <010>
3190 POKE PA,AD(SN)                            <201>
3195 SYS PR,3+SN,14,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2)     <152>
3200 RETURN                                    <210>
3205 REM                                       <219>
3210 REM                                       <224>
3215 AD(SN)=(AD(SN)AND 240) OR PW              <232>
3220 POKE PA,AD(SN)                            <231>
3225 SYS PR,3+SN,17,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2)     <230>
3230 RETURN                                    <240>
3235 REM                                       <249>
3240 REM                                       <254>
3245 SR(SN)=(SR(SN)AND 15) OR PW*16            <182>
3250 POKE PA,SR(SN)                            <144>
3255 SYS PR,3+SN,20,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2)     <156>
3260 RETURN                                    <014>
3265 REM                                       <023>
3270 REM                                       <028>
3275 SR(SN)=(SR(SN)AND 240) OR PW              <148>
3280 POKE PA,SR(SN)                            <174>
3285 SYS PR,3+SN,23,F2$;RIGHT$(STR$(PW),2)     <234>
3290 RETURN                                    <044>
3300 REM                                       <058>
3305 REM                                       <063>
3310 IF A<>133 AND A<>134 THEN 3335            <180>
3315 REM                                       <073>
3320 C(SN)=C(SN) OR 2↑(7-S)                    <076>
3325 C1(SN)=C(SN) OR 1                         <253>
3330 SYS PR,3+SN,26+S,F2$;"1":GOTO 3355        <108>
3335 REM                                       <095>
3340 C(SN)=C(SN) AND 255-2↑(7-S)               <001>
3345 C1(SN)=C(SN) OR 1                         <019>
3350 SYS PR,3+SN,26+S,F2$;"0"                  <140>
3355 REM                                       <115>
3358 POKE 50334+SN,C(SN)                       <213>
3360 X=C(SN):IF SU THEN X=C1(SN)               <160>
3365 POKE SI+7*SN+4,X:RETURN                   <031>
3370 REM                                       <130>
3375 REM                                       <135>
3380 POKE PA,PW:L=LEN(STR$(PW))                <217>
3385 SYS PR,3+SN,34,BL$(4-L);F2$;PW            <168>
3390 RETURN                                    <146>
3400 REM-----------------------------------    <220>
3405 REM TEMPO                                 <255>
3410 IF PW<40  THEN PW=40                      <174>
3415 IF PW>480 THEN PW=480                     <070>
3420 TE=PW:SYS DO,PA,INT(6E7/(24*TE))          <025>
3425 SYS PR,6,11,F2$;RIGHT$(STR$(PW),3)        <204>
3430 RETURN                                    <186>
3500 REM                                       <004>
3510 REM                                       <014>
3520 REM                                       <024>
```

Listing 7. Der »Sound-Editor«

```
3525 SYS PR,15,10,F2$;"STIMME 1,2,3"             <046>
3530 GET A$:IF A$=""THEN 3530                    <151>
3540 IF A$="1"OR A$="2"OR A$="3"THEN 3560        <195>
3550 GOTO 3590                                   <061>
3560 I=VAL(A$)-1 :S(I)=NOT S(I)                  <254>
3570 IF S(I) THEN PRINT CHR$(18);                <099>
3580 SYS PR,21,31+2*I,F1$;A$;CHR$(146);          <009>
3590 SYS PR,15,10,F1$;"STIMME 1,2,3"             <081>
3595 RETURN                                      <097>
3600 REM                                         <106>
3610 REM                                         <116>
3620 REM                                         <126>
3630 POKE 650,64                                 <012>
3640 AD=MO+72:X=PEEK(AD):POKE AD,X OR 1          <008>
3650 IF PEEK(203)<>64 AND PEEK(198)=0 THEN
     3650                                        <241>
3660 POKE AD,X AND 254:POKE 650,128:RETURN       <242>
3700 REM                                         <206>
3710 REM                                         <216>
3720 REM                                         <226>
3730 EG=NOT EG                                   <049>
3740 IF EG THEN PRINT CHR$(18);                  <039>
3750 SYS PR,23,31,F1$;"SOFT-EG{RVOFF}":RET
     URN                                         <187>
3800 REM                                         <050>
3810 REM                                         <060>
3820 REM                                         <070>
3830 SU=NOT SU                                   <199>
3840 POKE 50344,-SU:IF SU THEN PRINT CHR$(
     18);                                        <252>
3850 SYS PR,22,31,F1$;"SUSTAIN{RVOFF}"           <205>
3860 IF NOT SU THEN 2140                         <223>
3870 RETURN                                      <118>
4000 REM                                         <252>
4010 REM                                         <006>
4020 REM                                         <016>
4030 M=0:PV=0:SYS CL:PRINT "{HOME}";F1$          <112>
4040 PRINT" ACCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCS"                                   <073>
4045 PRINT" B{RVSON,9SPACE}M O D U L A T O
     R{10SPACE,RVOFF}B"                          <004>
4050 PRINT" B{RVSON,5SPACE}THOMAS KRAETZIG
     {7SPACE}1985{5SPACE,RVOFF}B"                <110>
4055 PRINT" ZCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCX"                                   <069>
4100 SYS PR,6,1,F2$;"SH V";F1$;" STIMMEN-P
     ARAMETER"                                   <100>
4105 SYS PR,7,1,F2$;"{3SPACE}F";F1$;" FILT
     ER/LAUTSTAERKE"                             <074>
4110 SYS PR,8,1,F2$;"{3SPACE}L";F1$;" LFO"      <127>
4115 SYS PR,9,1,F2$;"{3SPACE}H";F1$;" HUEL
     LKURVE (SOFT-EG)"                           <059>
4120 SYS PR,10,1,F2$;"{3SPACE}K";F1$;" KSV
     "                                           <182>
4125 SYS PR,11,1,F2$;"SH S";F1$;" SOUNDS"        <023>
4130 SYS PR,12,1,F2$;"{3SPACE}D";F1$;" DIS
     K"                                          <254>
4132 SYS PR,13,1,F2$;"{3SPACE}A";F1$;" SEQ
     UENCER"                                     <207>
4135 RETURN                                      <129>
4200 REM                                         <198>
4210 REM                                         <208>
4220 REM                                         <218>
4240 SYS PR,15,1, F2$;"V{2SPACE}1,2,3"           <219>
4245 SYS PR,15,10,F1$;"STIMME 1,2,3              <194>
4250 SYS PR,15,26,F2$;"S"                        <175>
4255 SYS PR,15,32,F1$;"SUSTAIN"                  <245>
4260 SYS PR,16,1, F2$;"SH SPACE"                 <087>
4270 SYS PR,16,10,F1$;"EG (AB-)KOPPELN"          <044>
4280 SYS PR,16,26,F2$;"SPACE"                    <117>
4290 SYS PR,16,32,F1$;"EG GATE"                  <221>
4292 SYS PR,17,1, F2$;"X"                        <003>
4294 SYS PR,17,10,F1$;"HAUPTMENUE"               <085>
4300 SYS PR,19,0,F2$;                            <093>
4310 FOR I=1 TO 4                                <218>
4320 : PRINT"{SPACE,RVSON,SPACE}B B B B B
     B B B B B B B B B{SPACE,RVOFF}":NEXT        <202>
4330 PRINT"{SPACE,RVSON}QBWBEBRBTBYBUBIBOB
     PB@B*B↑B;B="                                <118>
4340 SYS PR,19,0,;                               <183>
4350 FOR I=1 TO 2                                <001>
4360 : PRINT"{SPACE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPAC
     E,3RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPAC
     E,3RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE,3RIGHT,SPA
     CE,RIGHT,SPACE,RIGHT,SPACE}":NEXT           <011>
4370 PRINT"{SPACE,RIGHT}2{RIGHT}3{3RIGHT}5
     {RIGHT}6{RIGHT}7{3RIGHT}9{RIGHT}0{3RI
     GHT}-{RIGHT}£{RIGHT}C"                      <093>
4380 SYS PR,19,31,F1$;"AKTIV:"                   <035>
4390 FOR I=0 TO 2                                <011>
4400 : A$=RIGHT$(STR$(I+1),1)                    <244>
4410 : GOSUB 3570:NEXT I                         <210>
4420 GOSUB 3840:GOSUB 3740                       <218>
4430 RETURN                                      <170>
4500 REM                                         <244>
4505 REM                                         <249>
4510 REM                                         <254>
4515 M=1:PV=3050:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}
     ";F1$                                       <082>
4520 PRINT"{5SPACE}F{4SPACE}PW{3SPACE}A{2S
     PACE}D{2SPACE}S{2SPACE}R CONTROL PORT
     A"                                          <030>
4525 PRINT" ACCCCCCRCCCCRCCRCCRCCRCCRCCCCC
     CCRCCCCCS"                                  <135>
4530 FOR I=1 TO 3                                <055>
4535 PRINT" B{6SPACE}B{4SPACE}B{2SPACE}B{2
     SPACE}B{2SPACE}B{2SPACE}B{7SPACE}B{4S
     PACE}B"                                     <189>
4540 NEXT I                                      <050>
4545 PRINT" ZCCCCCCECCCCECCECCECCECCERRRRR
     RRECCCCX"                                   <038>
4550 SYS PR,7,26,"BBBBBBZCCSYNC"                 <042>
4555 SYS PR,8,26,"BBBBBZCCRING"                  <155>
4560 SYS PR,9,1,F2$;"F1{2SPACE}++";F1$           <160>
4565 SYS PR,9,26,"BBBBZCCTEST"                   <190>
4570 SYS PR,10,1,F2$;"F3{2SPACE}+";F1$           <062>
4575 SYS PR,10,26,"BBBZCCTRIAN"                  <043>
4580 SYS PR,11,1,F2$;"F5{2SPACE}-";F1$           <212>
4585 SYS PR,11,26,"BBZCCSAWTOOTH"                <228>
4590 SYS PR,12,1,F2$;"F7{2SPACE}--";F1$          <184>
4595 SYS PR,12,26,"BZCCSQUARE"                   <199>
4600 SYS PR,13,26,"ZCCNOISE"                     <089>
4602 REM                                         <090>
4604 A$=F2$:F2$=F1$                              <213>
4606 FOR SN=0 TO 2                               <138>
4608 : T=T(SN):O=O(SN):OF=OF(SN)                 <225>
4610 : GOSUB 3122:REM F                          <234>
4612 : PW=(USR(MO+7*SN+2)):GOSUB 3165            <236>
4614 : PW=INT(AD(SN)/16)   :GOSUB 3195           <012>
4616 : PW=AD(SN)AND 15      :GOSUB 3225          <076>
4618 : PW=INT(SR(SN)/16)   :GOSUB 3255           <093>
4620 : PW=SR(SN)AND 15      :GOSUB 3285          <011>
4622 : REM CONTROL-BYTE (7 BIT)                  <083>
4624 : B=C(SN):A=128                             <255>
4626 : SYS PR,3+SN,26,F1$;"0000000"              <010>
4628 : FOR S=7 TO 1 STEP -1                      <145>
4630 : IF(B AND A)THEN SYS PR,3+SN,33-S,"1
     "                                           <232>
4632 : A=A/2:NEXT S                              <145>
4634 : PA=MO+7*SN+4:PW=PEEK(PA)                  <033>
4636 : GOSUB 3370:REM PORTA                      <037>
4638 NEXT SN                                     <202>
4640 F2$=A$                                      <227>
4642 SN=0:AV=4700:SYS GS,AV:RETURN               <132>
4650 REM                                         <140>
4652 REM                                         <142>
4654 REM                                         <144>
4656 SN=SN-1:IF SN<0 THEN SN=2                   <000>
4658 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <004>
4660 REM                                         <150>
4662 SN=SN+1:IF SN>2 THEN SN=0                   <182>
4664 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <010>
4666 REM                                         <156>
4668 IF AV<>4880 THEN 4674                       <142>
4670 S=S+1:IF S>6 THEN AV=4910                   <090>
4672 GOTO 4678                                   <130>
4674 AV=AV+30:IF AV>4910 THEN AV=4700            <040>
4676 IF AV=4880 THEN S=0                         <133>
4678 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <024>
4680 REM                                         <170>
4682 IF AV<>4880 THEN 4688                       <223>
4684 S=S-1:IF S<0 THEN AV=4850                   <110>
4686 GOTO 4692                                   <079>
4688 AV=AV-30:IF AV<4700 THEN AV=4910            <054>
4690 IF AV=4880 THEN S=6                         <083>
4692 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <038>
4700 REM                                         <190>
4702 REM                                         <192>
4704 PB=FA+40*(SN+3)+2                           <125>
4706 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT             <183>
```

```
4708 T=T(SN):O=O(SN):OF=OF(SN)                    <110>
4710 PA=MO+7*SN:PV=3050:RETURN                     <023>
4730 REM                                           <220>
4732 REM                                           <222>
4734 PB=FA+40*(SN+3)+9                             <183>
4736 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT               <197>
4738 PA=MO+7*SN+2:PW=USR(PA):PM=4096               <093>
4740 P1=1:P2=50:PV=3150:RETURN                     <094>
4760 REM                                           <250>
4762 REM                                           <252>
4764 PB=FA+40*(SN+3)+14                            <086>
4766 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <225>
4768 PA=SI+7*SN+5:PW=INT(AD(SN)/16)                <041>
4770 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3175:RETURN                <246>
4790 REM                                           <024>
4792 REM                                           <026>
4794 PB=FA+40*(SN+3)+17                            <140>
4796 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <255>
4798 PA=SI+7*SN+5:PW=AD(SN)AND 15                  <153>
4800 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3205:RETURN                <209>
4820 REM                                           <054>
4822 REM                                           <056>
4824 PB=FA+40*(SN+3)+20                            <118>
4826 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <029>
4828 PA=SI+7*SN+6:PW=INT(SR(SN)/16)                <104>
4830 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3235:RETURN                <112>
4850 REM                                           <084>
4852 REM                                           <086>
4854 PB=FA+40*(SN+3)+23                            <172>
4856 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <059>
4858 PA=SI+7*SN+6:PW=SR(SN)AND 15                  <173>
4860 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3265:RETURN                <016>
4880 REM                                           <116>
4882 REM                                           <118>
4884 PB=FA+40*(SN+3)+26+S                          <248>
4886 POKE PB,F2                                    <111>
4888 PA=SI+7*SN+4:PV=3300:RETURN                   <248>
4910 REM                                           <146>
4912 REM                                           <148>
4914 PB=FA+40*(SN+3)+35                            <254>
4916 FOR I=0 TO 2:POKE PB+I,F2:NEXT                <138>
4918 PA=MO+7*SN+4:PW=PEEK(PA):PM=256               <210>
4920 P1=1:P2=10:PV=3370:RETURN                     <016>
5000 REM                                           <236>
5005 REM                                           <241>
5010 REM                                           <246>
5015 M=2:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F
     1$                                            <177>
5020 PRINT" FILTER/LAUTSTAERKE"                    <231>
5025 PRINT" +CCCCCRCCCCCRCCCCCCCCRCCCCCCCR
     CCCCS"                                        <211>
5030 PRINT" BFILTFB RES BSCHALTERB MODUS B
     LAUTB"                                        <094>
5035 PRINT" QCCCCC+CCCCC+CCCCCCCC+CCCCCCC+
     CCCCW"                                        <063>
5040 PRINT" B{5SPACE}B{5SPACE}B FILT1{2SPA
     CE}B{3SPACE}LP{2SPACE}B{4SPACE}B"             <143>
5045 PRINT" QCCCCCFCCCCCW FILT2{2SPACE}B{3
     SPACE}BP{2SPACE}QCCCCX"                       <050>
5050 PRINT" B{11SPACE}B FILT3{2SPACE}B{3SP
     ACE}HP{2SPACE}B"                              <053>
5055 PRINT" B{11SPACE}B FILTEX B{2SPACE}3O
     FF B"                                         <187>
5060 PRINT" ZCCCCCCCCCCCFCCCCCCCCCFCCCCCCCX
     "                                             <008>
5065 PRINT F2$;" F1";F1$;"{4SPACE}++{6SPAC
     E}FILT1{6SPACE}LP{4SPACE}+"                   <015>
5070 PRINT F2$;" F3";F1$;"{4SPACE}+{7SPACE
     }FILT2{6SPACE}BP{4SPACE}+"                    <083>
5075 PRINT F2$;" F5";F1$;"{4SPACE}-{7SPACE
     }FILT3{6SPACE}HP{4SPACE}-"                    <167>
5080 PRINT F2$;" F7";F1$;"{4SPACE}--{6SPAC
     E}FILTEX{4SPACE}3OFF{3SPACE}-"                <085>
5085 PW=(PEEK(MO+21)AND 7)+8*PEEK(MO+22)           <227>
5090 SYS PR,5, 7-LEN(STR$(PW)),PW                  <033>
5095 PW=INT(RF/16)                                 <196>
5100 SYS PR,5,12-LEN(STR$(PW)),PW                  <101>
5102 IF RF AND 1 THEN SYS PR,5,15,"{RVSON}
     FILT1{SPACE,RVOFF}"                           <124>
5104 IF RF AND 2 THEN SYS PR,6,15,"{RVSON}
     FILT2{SPACE,RVOFF}"                           <079>
5106 IF RF AND 4 THEN SYS PR,7,15,"{RVSON}
     FILT3{SPACE,RVOFF}"                           <098>
5108 IF RF AND 8 THEN SYS PR,8,15,"{RVSON}
     TILTEX{RVOFF}"                                <029>
5110 PW=PEEK(MO+23)                                <225>
5112 IF PW AND 16 THEN SYS PR,5,25,"{RVSON
     ,SPACE}LP{SPACE,RVOFF}"                       <010>
5114 IF PW AND 32 THEN SYS PR,6,25,"{RVSON
     ,SPACE}BP{SPACE,RVOFF}"                       <010>
5116 IF PW AND 64 THEN SYS PR,7,25,"{RVSON
     ,SPACE}HP{SPACE,RVOFF}"                       <078>
5118 IF PW AND 128 THEN SYS PR,8,25,"{RVSO
     N}3OFF{RVOFF}"                                <193>
5120 PW=PEEK(MO+23)AND 15                          <200>
5122 SYS PR,5,34-LEN(STR$(PW)),PW                  <131>
5125 AV=5200:SYS GS,AV:RETURN                      <061>
5130 REM                                           <112>
5135 REM                                           <117>
5140 REM                                           <122>
5145 AV=AV+50:IF AV>5400 THEN AV=5200              <249>
5150 GOTO 5165                                     <059>
5155 REM                                           <137>
5160 AV=AV-50:IF AV<5200 THEN AV=5400              <008>
5165 GOSUB 5815:A=PB-FA-200                        <057>
5170 IF A<>15 AND A<>25 THEN SYS GT,AV             <132>
5175 FOR J=1 TO 3:PB=PB+40:GOSUB 5815:NEXT         <107>
5180 PB=PB-120:SYS GT,AV                           <096>
5200 REM                                           <182>
5205 REM                                           <187>
5210 PB=FA+203                                     <203>
5215 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT               <168>
5220 PA=MO+21:PW=PEEK(PA)+8*PEEK(PA+1)             <158>
5225 PM=2048:P1=1:P2=50:PV=2850:RETURN             <066>
5250 REM                                           <232>
5255 REM                                           <237>
5260 PB=FA+210                                     <243>
5265 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <216>
5270 PA=SI+23:PW=INT(RF/16)                        <056>
5275 PM=16:P1=1:P2=1:PV=2875:RETURN                <149>
5300 REM                                           <026>
5305 REM                                           <031>
5310 PB=FA+215                                     <057>
5315 FOR I=0 TO 120 STEP 40:FOR J=0 TO 5           <034>
5320 : POKE PB+I+J,F2:NEXT:NEXT                    <248>
5325 PA=SI+23:PW=RF AND 15                         <229>
5330 PV=2900:RETURN                                <162>
5350 REM                                           <076>
5355 REM                                           <081>
5360 PB=FA+225                                     <109>
5365 FOR I=0 TO 120 STEP 40:FOR J=0 TO 3           <068>
5370 : POKE PB+I+J,F2:NEXT:NEXT                    <042>
5375 PA=MO+23                                      <006>
5380 PV=2955:RETURN                                <093>
5400 REM                                           <128>
5405 REM                                           <133>
5410 PB=FA+232                                     <151>
5415 POKE PB,F2:POKE PB+1,F2                       <112>
5420 PA=MO+23:PW=PEEK(PA) AND 15                   <218>
5425 PM=16:P1=1:P2=1:PV=3010:RETURN                <067>
5500 REM                                           <228>
5505 REM                                           <233>
5510 REM                                           <238>
5515 M=3:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F1$;           <049>
5520 PRINT"{3SPACE}+CCCCCCRCCCCRCCCCRCCCCC
     CRCCCCCS"                                     <193>
5525 PRINT"{3SPACE}B LFOF BLFOPBLFOABKURVE
     BMODUSB"                                      <255>
5530 PRINT" +C+CCCCCC+CCCC+CCCC+CCCCCC+CCC
     CC+CCCCS"                                     <035>
5535 FOR Z=3 TO 9                                  <247>
5540 : SYS PR,Z,1,"B B{6SPACE}B{4SPACE}B{4
     SPACE}B{6SPACE}B{5SPACE}B{4SPACE}B"           <159>
5545 NEXT Z                                        <175>
5550 SYS PR,10,1,"ZCFCCCCCCFCCCCFCCCCFCCCC
     CCFCCCCCFCCCCX                                <197>
5555 PRINT F2$;" F1";F1$;"{2SPACE}++{5SPAC
     E}++{3SPACE}++{2SPACE}TRIAN{2SPACE}RE
     SET"                                          <242>
5560 PRINT F2$;" F3";F1$;"{2SPACE}+{6SPACE
     }+{4SPACE}+{3SPACE}SAWUP{2SPACE}HOLD"         <157>
5565 PRINT F2$;" F5";F1$;"{2SPACE}-{6SPACE
     }-{4SPACE}-{3SPACE}SAWDWN RUN"                <065>
5570 PRINT F2$;" F7";F1$;"{2SPACE}--{5SPAC
     E}--{3SPACE}--{2SPACE}SQUARE"                 <125>
5575 FOR LN=0 TO 6                                 <039>
```

Listing 7. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
5580 : Z=3+LN                                    <095>
5585 : SYS PR,Z,2,CHR$(48+LN)                    <211>
5590 : PW=USR(MO+32+5*LN)        :REM LFOF       <219>
5595 : SYS PR,Z,10-LEN(STR$(PW)),PW              <037>
5600 : PW=PEEK(MO+34+5*LN)       :REM LFOP       <210>
5605 : SYS PR,Z,15-LEN(STR$(PW)),PW              <067>
5610 : PW=PEEK(MO+35+5*LN)       :REM LFOA       <221>
5615 : SYS PR,Z,20-LEN(STR$(PW)),PW              <059>
5620 : PW=PEEK(MO+36+5*LN)       :REM LFOC       <249>
5625 : SYS PR,Z,21,KV$((PW AND 24)/8)            <203>
5630 : SYS PR,Z,28,MD$((PW AND  6)/2)            <172>
5640 NEXT LN                                     <132>
5645 LN=0:AV=5830:SYS GS,AV:RETURN               <151>
5650 REM                                         <124>
5655 REM                                         <129>
5670 REM                                         <144>
5675 LN=LN-1:IF LN<0 THEN LN=6                   <231>
5680 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <010>
5685 REM                                         <159>
5690 LN=LN+1:IF LN>6 THEN LN=0                   <135>
5695 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <025>
5700 REM                                         <174>
5705 AV=AV+30:IF AV>5950 THEN AV=5830            <070>
5710 GOSUB 5810:SYS GT,AV                        <231>
5715 REM                                         <189>
5720 AV=AV-30:IF AV<5830 THEN AV=5950            <085>
5725 GOSUB 5810:SYS GT,AV                        <246>
5800 REM                                         <018>
5805 REM                                         <023>
5810 SYS PR,6,34,"{4SPACE}"                      <165>
5815 FOR I=PB TO PB+6:POKE I,F1:NEXT:RETUR
     N                                           <142>
5820 REM                                         <038>
5825 REM                                         <043>
5830 PB=FA+40*(LN+3)+4                           <130>
5835 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT             <040>
5840 PA=MO+32+5*LN:PW=USR(PA):PM=65536           <238>
5845 P1=1:P2=200:PV=2610:RETURN                  <159>
5850 REM                                         <068>
5855 REM                                         <073>
5860 PB=FA+40*(LN+3)+11                          <029>
5865 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT             <054>
5870 PA=MO+34+5*LN:PW=PEEK(PA):PM=256            <154>
5875 P1=1:P2=10 :PV=2640:RETURN                  <202>
5880 REM                                         <098>
5885 REM                                         <103>
5890 PB=FA+40*(LN+3)+16                          <101>
5895 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT             <086>
5900 PA=MO+35+5*LN:PW=PEEK(PA):PM=256            <188>
5905 P1=1:P2=10 :PV=2670:RETURN                  <246>
5910 REM                                         <130>
5915 REM                                         <135>
5920 PB=FA+40*(LN+3)+21                          <155>
5925 FOR I=PB TO PB+5:POKE I,F2:NEXT             <132>
5930 PA=MO+36+5*LN:PV=2700                       <112>
5935 B=(PEEK(PA) AND 24)/8:GOTO 2717             <159>
5940 REM                                         <160>
5945 REM                                         <165>
5950 PB=FA+40*(LN+3)+28                          <181>
5955 FOR J=PB TO PB+4:POKE J,F2:NEXT             <226>
5960 PA=MO+36+5*LN                               <149>
5965 PV=2730:RETURN                              <035>
6000 REM                                         <220>
6010 REM                                         <230>
6020 REM                                         <240>
6030 M=4:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F1$          <111>
6040 PRINT" SOFTWARE-EG":PRINT:PRINT             <223>
6050 PRINT" ↑CCCCRCCCCRCCCCRCCCCRCCCCRCCCC
     CRCCCCCS"                                   <136>
6060 PRINT" B{2SPACE}A B{2SPACE}D B{2SPACE
     }S B{2SPACE}R B EGAB FORMBMODUSB"           <119>
6070 PRINT" QCCCC+CCCC+CCCC+CCCC+CCCC+CCCC
     C+CCCCCW"                                   <209>
6080 PRINT" B{4SPACE}B{4SPACE}B{4SPACE}B{4
     SPACE}B{4SPACE}B{5SPACE}B{5SPACE}B"         <132>
6090 PRINT" ZCCCCECCCCECCCCECCCCECCCCECCCC
     CECCCCCX"                                   <042>
6100 SYS PR,10,1,F2$;"F1":PRINT" F3"             <044>
6110 PRINT" F5":PRINT" F7";F1$                   <183>
6120 SYS PR,10,13,"++{18SPACE}RESET"             <025>
6130 SYS PR,11,13,"+{15SPACE}+{3SPACE}HOLD
     "                                           <227>
6140 SYS PR,12,13,"-{15SPACE}-{3SPACE}RUN"       <164>
6150 SYS PR,13,13,"--"                           <159>
6160 FOR I=0 TO 4                                <004>
6170 : PW=PEEK(MO+67+I)                          <055>
6180 : SYS PR,7,6+5*I-LEN(STR$(PW)),PW           <153>
6190 NEXT I                                      <178>
6210 PW=PEEK(MO+72)                              <067>
6220 SYS PR,7,29,CHR$(43+(PW AND 8)/4)           <184>
6230 SYS PR,7,33,MD$((PW AND 6)/2)               <124>
6240 AV=6310:AN=0:SYS GT,AV                      <211>
6300 REM                                         <010>
6305 REM                                         <015>
6310 PB=FA+282+5*AN:S=2+5*AN                     <131>
6315 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT             <252>
6320 PA=MO+67+AN   :PW=PEEK(PA)                  <251>
6325 PM=256:IF AN=0 THEN PM=129                  <013>
6330 P1=1:P2=10:PV=2760:RETURN                   <159>
6335 REM                                         <045>
6340 REM                                         <050>
6345 PB=FA+280+27:POKE PB+2,F2                   <034>
6350 PA=MO+72:PV=2780:RETURN                     <032>
6370 REM                                         <080>
6375 REM                                         <085>
6380 PB=FA+280+33                                <087>
6385 FOR I=PB TO PB+4:POKE I,F2:NEXT             <074>
6390 PA=MO+72:PV=2820:RETURN                     <195>
6395 REM                                         <105>
6400 REM                                         <112>
6405 REM                                         <117>
6410 IF AV<>6310 THEN 6420                       <245>
6415 AN=AN-1:IF AN>=0 THEN 6430                  <173>
6420 AV=AV-35:AN=4                               <144>
6425 IF AV<6310 THEN AV=6380                     <054>
6430 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <254>
6435 REM                                         <147>
6440 IF AV<>6310 THEN 6450                       <212>
6445 AN=AN+1:IF AN<=4 THEN 6460                  <165>
6450 AV=AV+35                                    <245>
6455 IF AV>6380 THEN AV=6310:AN=0                <076>
6460 GOSUB 5815:SYS GT,AV                        <028>
6500 REM                                         <212>
6510 REM                                         <222>
6520 REM                                         <232>
6530 M=[illegible]:PV=0:PRINT"{RVOFF}";:SYS CL   <156>
6540 SYS PR,1,1,F1$;"KREUZSCHIENEN-VERTEIL
     ER"                                         <038>
6550 SYS PR,3,1,"E{4SPACE}LFO"                   <251>
6560 SYS PR,4,1,"G6543210"                       <250>
6570 SYS PR,5,1,F2$;"@@@@@@@@"                   <087>
6580 A$=F2$+"H"+F1$+"{8SPACE}"+F2$+"I "+F1
     $                                           <024>
6590 PRINT A$;"F1";F2$;"{5SPACE}CURSORTAST
     EN"                                         <052>
6600 PRINT A$;"F2"                               <052>
6610 PRINT A$;"F3"                               <063>
6620 PRINT A$;"P1";F2$;"{5SPACE}F1 ";F1$;"
     VERBINDUNG"                                 <191>
6630 PRINT A$;"P2"                               <087>
6640 PRINT A$;"P3";F2$;"{5SPACE}F7 ";F1$;"
     KEINE VERBINDUNG"                           <216>
6650 PRINT A$;"FILT"                             <051>
6660 PRINT A$;"LAUT"                             <076>
6670 PRINT F2$;" TTTTTTTT"                       <126>
6680 FOR Z=0 TO 7:GOSUB 6730:NEXT                <007>
6685 Z=0:S=7:POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F2          <239>
6690 RETURN                                      <144>
6700 REM                                         <158>
6710 REM                                         <168>
6720 REM                                         <178>
6730 B=PEEK(MO+24+Z):A=128                       <015>
6740 SYS PR,6+Z,1,F1$;"{RVSON}00000000"          <227>
6750 IF B=0 THEN RETURN                          <051>
6760 FOR S=7 TO 0 STEP -1                        <082>
6770 IF(B AND A)THEN SYS PR,6+Z,8-S,"{RVSO
     N}1";                                       <198>
6780 A=A/2:NEXT S                                <228>
6790 PRINT F1$;:RETURN                           <098>
6800 REM                                         <002>
6810 REM                                         <012>
6820 REM                                         <022>
6830 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1:REM AUS          <028>
6840 Z=(Z-1) AND 7:GOTO 6910:REM HOCH            <068>
6850 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1                  <243>
6860 Z=(Z+1) AND 7:GOTO 6910:REM RUNTER          <033>
6870 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1                  <007>
6880 S=(S+1) AND 7:GOTO 6910:REM LINKS           <185>
6890 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F1                  <027>
```

```
6900 S=(S-1) AND 7:GOTO 6910:REM RECHTS      <176>
6910 POKE 55296+40*(6+Z)+8-S,F2:REM AN       <128>
6915 RETURN                                  <115>
6920 REM                                     <124>
6925 REM                                     <129>
6930 REM                                     <134>
6935 AD=MO+24+Z                              <134>
6940 POKE AD,PEEK(AD) OR 2↑S                 <005>
6950 POKE 1024+40*(6+Z)+8-S,177:RETURN       <096>
6960 REM                                     <164>
6965 REM                                     <169>
6970 REM                                     <174>
6975 AD=MO+24+Z                              <174>
6980 POKE AD,PEEK(AD) AND (255-2↑S)          <253>
6990 POKE 1024+40*(6+Z)+8-S,176:RETURN       <008>
7000 REM                                     <204>
7005 REM                                     <209>
7010 REM                                     <214>
7015 M=6:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,RVOFF}";F
     2$                                      <017>
7020 SYS PR,1,8,"A{11SPACE}B{11SPACE}C"      <224>
7025 PRINT F1$;"{3SPACE}↑CCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCCCCCCCCCCS"                      <130>
7030 FOR I=1 TO 8                            <146>
7035 SYS PR,2+I,1,F2$;CHR$(48+I);F1$" B"     <105>
7040 SYS PR,2+I,38,"B":NEXT                  <113>
7045 SYS PR,11,3,"ZCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
     CCCCCCCCCCCX"                           <202>
7050 SYS PR,12,4,F2$;"A-C 1-8"               <089>
7055 SYS PR,12,13,F1$;"SOUND WAEHLEN"        <163>
7060 SYS PR,13,1,F2$;"←{2SPACE}A-C 1-8"      <209>
7065 SYS PR,13,13,F1$"SOUND ABSPEICHERN"     <056>
7070 SYS PR,14,1,F2$;"N"                     <104>
7075 SYS PR,14,13,F1$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                   <199>
7080 FOR S=0 TO 2:FOR Z=0 TO 7               <144>
7085 : SYS PR,3+Z,4+S*12,;                   <174>
7090 : SYS NA,SO+107*(8*S+Z)+97              <057>
7095 NEXT:NEXT:IF NS<0 THEN Z=0:S=0:RETURN   <076>
7100 Z=NS AND 7:S=INT(NS/8):GOTO 7180        <141>
7110 REM                                     <058>
7115 REM                                     <063>
7120 X=A-65 :REM SPALTE 0,1,2                <248>
7122 SYS PR,12,13,F2$;"{RVOFF}SOUND WAEHLE
     N"                                      <249>
7125 GET A$:IF A$="" THEN 7125               <194>
7130 Y=ASC(A$)-49:REM ZEILE                  <184>
7135 IF Y<0 OR Y>7 THEN 7142                 <193>
7140 GOSUB 7150:GOSUB 7400                   <058>
7142 SYS PR,12,13,F1$;"{RVOFF}SOUND WAEHLE
     N"                                      <237>
7144 RETURN                                  <088>
7146 REM                                     <094>
7150 REM                                     <098>
7155 NS=8*S+Z                                <096>
7160 : SYS PR,3+Z,4+S*12,F1$;"{RVOFF}";      <193>
7165 : SYS NA,SO+107*NS+97                   <244>
7170 REM                                     <120>
7175 S=X:Z=Y:NS=8*S+Z                        <224>
7180 : SYS PR,3+Z,4+S*12,F2$;"{RVOFF}";      <223>
7185 : SYS NA,SO+107*NS+97                   <010>
7190 RETURN                                  <136>
7200 REM                                     <059>
7205 REM                                     <155>
7210 SYS PR,13,13,F2$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                  <078>
7215 GET A$:IF A$="" THEN 7215               <221>
7220 X=ASC(A$)-65:REM SPALTE                 <026>
7225 IF X<0 OR X>2 THEN 7250                 <059>
7230 GET A$:IF A$="" THEN 7230               <232>
7235 Y=ASC(A$)-49:REM ZEILE                  <035>
7240 IF Y<0 OR Y>7 THEN 7250                 <220>
7245 GOSUB 7150:GOSUB 7450:GOTO 7260         <111>
7250 SYS PR,13,13,F1$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                  <086>
7255 RETURN                                  <201>
7260 SYS PR,13,13,F1$;"{RVOFF}SOUND ABSPEI
     CHERN"                                  <096>
7300 REM                                     <250>
7305 REM                                     <255>
7310 SYS PR,14,13,F2$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                   <212>
7315 X=12*S+4:Y=Z+3:AD=1024+40*Y+X           <195>
7320 SA=SO+107*NS+97:I=0                     <178>
7325 POKE AD+I,PEEK(AD+I) OR 128             <097>
7330 GET A$:IF A$="" THEN 7330               <140>
7335 A=ASC(A$):IF A<32 OR A>95 THEN 7370     <206>
7340 REM                                     <034>
7345 SYS PR,Y,X+I,F2$;A$;:POKE SA+I,A        <242>
7350 I=I+1                                   <221>
7355 IF I>9 THEN I=9:GOTO 7325               <145>
7360 IF I<0 THEN I=0                         <080>
7365 GOTO 7325                               <162>
7370 IF A=29 THEN POKE AD+I,PEEK(AD+I) AND
     127:GOTO 7350                           <064>
7375 IF A=157 THEN POKE AD+I,PEEK(AD+I) AN
     D 127:I=I-1:GOTO 7355                   <099>
7380 IF A<>13 THEN 7330                      <023>
7385 POKE AD+I,PEEK(AD+I) AND 127            <024>
7390 SYS PR,14,13,F1$;"NAMEN EINGEBEN (RET
     URN)"                                   <004>
7395 RETURN                                  <085>
7400 REM                                     <094>
7402 REM                                     <096>
7404 SA=SO+NS*107:SYS GE,SA                  <092>
7406 FOR I=0 TO 2                            <233>
7408 : AD=SA+7*I                             <060>
7410 : BF(I)=USR(AD+73)                      <102>
7412 : X=BF(I)/17.0327/440                   <229>
7414 : Y=LOG(X)/LOG(2) :REM X=2↑Y            <077>
7416 : Y=Y+4+9/12+49/1200                    <211>
7418 : O(I)=INT(Y):Y=(Y-O(I))*12             <063>
7420 : T(I)=INT(Y)                           <191>
7422 : OF(I)=INT((Y-T(I))*100-48.5)          <077>
7424 : S(I)=(PEEK(AD+75)=1)                  <252>
7426 : A$=CHR$(49+I):GOSUB 3570              <157>
7428 : C(I)=PEEK(AD+77) AND 254              <064>
7429 : POKE 50334+I,C(I)                     <207>
7430 : C1(I)=C(I) OR 1                       <086>
7432 : AD(I)=PEEK(AD+78)                     <239>
7434 : SR(I)=PEEK(AD+79)                     <226>
7436 NEXT I                                  <154>
7438 RF=PEEK(SA+94)                          <166>
7440 EG=(PEEK(SA+95)=1):GOSUB 3740           <002>
7442 SU=(PEEK(SA+96)=1):GOSUB 3840           <204>
7444 RETURN                                  <136>
7450 REM                                     <146>
7452 REM                                     <148>
7454 SA=SO+NS*107:SYS PU,SA                  <185>
7456 FOR SN=0 TO 2                           <082>
7458 : AD=SA+7*SN                            <164>
7460 : SYS DO,AD+73,BF(SN)                   <098>
7462 : POKE AD+75,-S(SN)                     <205>
7464 : POKE AD+77,C(SN)                      <012>
7466 : POKE AD+78,AD(SN)                     <179>
7468 : POKE AD+79,SR(SN)                     <110>
7470 NEXT SN                                 <240>
7472 POKE SA+94,RF                           <028>
7474 POKE SA+95,-EG                          <135>
7476 POKE SA+96,-SU                          <178>
7478 RETURN                                  <170>
7500 REM                                     <196>
7505 REM                                     <201>
7510 REM                                     <206>
7515 M=7:PV=0:SYS CL:POKE 157,0              <055>
7520 PRINT F1$;"{HOME,DOWN,SPACE}DISK"       <094>
7525 SYS PR,5,4,F2$;"F1"                     <167>
7530 SYS PR,5,7,F1$;"SOUNDS LADEN"           <165>
7532 SYS PR,6,4,F2$;"F2"                     <239>
7534 SYS PR,6,7,F1$;"SONG{3SPACE}LADEN"      <156>
7535 SYS PR,7,4,F2$;"F3"                     <051>
7540 SYS PR,7,7,F1$;"SOUNDS ABSPEICHERN"     <078>
7545 RETURN                                  <237>
7600 REM                                     <040>
7605 REM                                     <045>
7610 SYS PR,5,7,F2$;"SOUNDS LADEN"           <253>
7615 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";           <248>
7620 DN$="SOUNDS{14SPACE}"                   <023>
7625 SYS PR,10,16,DN$                        <234>
7630 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                <228>
7632 SYS 50198:GOSUB 2140:REM MOD. AUS       <003>
7635 OPEN 8,8,8,DN$+",P,R":CLOSE 8           <165>
7640 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1    <056>
7645 SYS PR,12,4,"{29SPACE}"                 <153>
7650 IF A=0 THEN 7660                        <107>
7655 SYS PR,12,3,A;A$;X;Y:GOTO 7625          <086>
7660 A=0:LOAD DN$,8,1                        <255>
```

Listing 7. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
7665 SYS PR,5,7,F1$;"SOUNDS LADEN"               <044>
7670 NS=-1:A=211                                 <022>
7675 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))               <222>
7680 IF SR THEN SYS 51093:GOTO 1550              <187>
7685 SYS MO+1033:GOTO 1550                       <189>
7700 REM                                         <142>
7705 REM                                         <147>
7710 SYS PR,7,7,F2$;"SOUNDS ABSPEICHERN"         <002>
7715 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";               <094>
7720 DN$="SOUNDS{14SPACE}"                       <125>
7725 SYS PR,10,16,DN$                            <080>
7730 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                    <074>
7735 SYS 50198:GOSUB 2140:REM MOD/SEQ AUS        <174>
7740 REM                                         <182>
7745 OPEN 1,8,1,"@:"+DN$                         <005>
7750 POKE 252,0:POKE 253,144:REM $9000           <233>
7755 POKE 780,252:REM AKKU                       <065>
7760 POKE 781,8  :REM X-REG = $08                <054>
7765 POKE 782,154:REM Y-REG = $9A                <179>
7770 SYS 65496   :REM KERNAL SAVE                <111>
7775 CLOSE 1                                     <166>
7780 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1        <198>
7785 IF A=0 THEN 7795                            <015>
7790 SYS PR,12,4,A;A$;X;Y:GOTO 7725              <033>
7795 SYS PR,12,4,"{30SPACE}"                     <049>
7800 SYS PR,7,7,F1$;"SOUNDS ABSPEICHERN"         <084>
7805 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))               <098>
7810 IF SR THEN SYS 51093:RETURN                 <098>
7815 SYS 50185:RETURN:REM NUR MOD. AN            <183>
7900 REM--------------------------------         <146>
7905 REM SONG LADEN                              <249>
7910 SYS PR,6,7,F2$;"SONG{3SPACE}LADEN"          <030>
7915 SYS PR,10,4,F1$;"DATEINAME ";               <038>
7920 SYS PR,10,14,;:INPUT DN$                    <008>
7925 SYS 50966:GOSUB 2140                        <021>
7930 OPEN 8,8,8,DN$+",P,R":CLOSE 8               <206>
7935 OPEN 1,8,15:INPUT#1,A,A$,X,Y:CLOSE 1        <097>
7940 SYS PR,12,4,"{29SPACE}"                     <196>
7945 IF A=0 THEN 7955                            <171>
7950 SYS PR,12,3,A;A$;X;Y:GOTO 7920              <061>
7955 A=0:M=7.5:LOAD DN$,8,1                      <084>
7960 SYS PR,6,7,F1$;"SONG{3SPACE}LADEN"          <074>
7965 M=7:SQ=-1                                   <040>
7970 SYS DO,56326,INT(6E7/(24*TE))               <009>
7975 SYS DO,50310,USR(39432)                     <040>
7980 SYS 51001 :REM SEQ/MOD START/INIT           <162>
7985 IF NOT SR THEN SYS 50966                    <038>
7990 A=65:GOTO 1550                              <089>
8000 REM                                         <188>
8010 REM                                         <198>
8020 REM                                         <208>
8030 PRINT"{CLR,12DOWN,7SPACE}";                 <121>
8035 PRINT"BITTE 30 SEKUNDEN WARTEN"             <074>
8040 REM                                         <228>
8045 REM                                         <233>
8050 FOR I=0 TO 22    :REM KERNAL-GOSUB          <046>
8055 POKE 828+I,PEEK(43139+I):NEXT               <216>
8060 FOR I=0 TO 129:READ X:POKE 851+I,X:NE
     XT                                          <184>
8065 POKE 785,169:POKE 786,3:REM USR             <025>
8070 REM                                         <002>
8072 REM                                         <004>
8074 FOR I=50211 TO 50291                        <011>
8076 READ X:POKE I,X:NEXT                        <125>
8078 REM                                         <010>
8080 REM                                         <012>
8082 FOR I=0 TO 11:READ TN$(I):NEXT              <052>
8100 REM                                         <032>
8110 REM                                         <042>
8120 READ A$:L=LEN(A$)                           <222>
8130 ON L GOTO 8150,8220,8280,8310,8310          <122>
8150 REM                                         <082>
8160 A=ASC(A$)                                   <180>
8170 IF M>=0 THEN V%(M,A)=ZN:GOTO 8120           <190>
8180 FOR I=0 TO 8:V%(I,A)=ZN:NEXT                <072>
8190 GOTO 8120                                   <136>
8200 IF LEFT$(A$,1)<>"M" THEN 8120               <151>
8220 REM                                         <059>
8230 IF LEFT$(A$,1)<>"M" THEN 8120               <181>
8240 A$=RIGHT$(A$,1)                             <012>
8250 IF A$="A" THEN M=-1 :GOTO 8120              <220>
8260 M=VAL(A$)            :GOTO 8120             <252>
8280 REM                                         <119>
8290 A=VAL(A$) :GOTO 8170                        <082>
8310 REM                                         <149>
8320 IF A$="ENDE" THEN 8340                      <069>
8330 ZN=VAL(A$) :GOTO 8120                       <184>
8340 REM                                         <179>
8350 REM                                         <189>
8360 A$="Q2W3ER5T6Y7UI9O0P@-*£↑{HOME};="         <074>
8370 FOR I=0 TO 24                               <172>
8380 : A=ASC(MID$(A$,I+1,1))                     <114>
8390 : TN%(A)=I                                  <124>
8400 : FOR J=0 TO 8:V%(J,A)=2000:NEXT            <027>
8410 NEXT I                                      <004>
8450 REM                                         <130>
8455 REM                                         <135>
8460 FOR I=0 TO 24:TH(I)=2↑(I/12):NEXT           <114>
8465 REM                                         <145>
8470 REM                                         <150>
8472 GS=828:GT=857:PR=869:DO=897:CL=959          <051>
8474 NA=50229:GE=50245:PU=50276                  <191>
8480 SI=54272:MO=49152:FA=55296                  <237>
8482 SO=36864:CI=56320                           <174>
8484 F1$=CHR$(154):F1=14                         <002>
8490 F2$=CHR$(5)   :F2=1                         <025>
8495 KV$(0)="TRIAN ":KF$(0)="NMNM"               <049>
8500 KV$(1)="SAWUP ":KF$(1)="NLNL"               <218>
8505 KV$(2)="SAWDWN":KF$(2)="GMGM"               <157>
8510 KV$(3)="SQUARE":KF$(3)="OLOL"               <218>
8515 MD$(0)="RESET" :MD$(1)="RESET"              <091>
8520 MD$(2)="HOLD " :MD$(3)="RUN{2SPACE}"        <203>
8525 BL$(0)="":BL$(1)=" ":BL$(2)="{2SPACE}
     "                                           <243>
8530 BL$(3)="{3SPACE}":BL$(4)="{4SPACE}"         <066>
8535 BL$(5)="{5SPACE}":BL$(6)="{6SPACE}"         <202>
8540 REM                                         <220>
8545 REM                                         <225>
8550 FOR SN=0 TO 2                               <018>
8555 : POKE SI+7*SN+5,10 :AD(SN)=10              <080>
8560 : POKE SI+7*SN+6,138:SR(SN)=138             <229>
8565 : O(SN)=3+SN:OF(SN)=0:T(SN)=0               <099>
8570 : BF=440*2↑(O(SN)-4+(T(SN)-9)/12+OF(S
     N)/1200)                                    <118>
8572 : BF(SN)=BF*17.0327                         <208>
8575 :  C(SN)=64           :C1(SN)=65            <016>
8578 : POKE 50334+SN,C(SN)                       <235>
8580 :  S(SN)=(SN=0)                             <151>
8585 : SYS DO,MO+7*SN+2,2048 :REM PW             <072>
8590 : POKE  MO+7*SN+4,0     :REM PORTA          <178>
8595 NEXT SN                                     <093>
8600 POKE  SI+23,0:RF=0  :REM RES/FILT           <049>
8605 SYS DO,MO+21,0        :REM FILTERFR.        <101>
8610 POKE  MO+23,15        :REM MOD/LAUT         <158>
8615 FOR I=24 TO 72 :REM KSV,LFO,EG AUS          <208>
8620 : POKE MO+I,0:NEXT                          <037>
8625 EG=0           :REM EG ABKOPPELN            <161>
8627 POKE 50303,0 :REM EG ABKOPPELN(SEQ)         <066>
8630 SU=0           :REM SUSTAIN AUS             <204>
8632 TE=120         :REM TEMPO                   <239>
8635 REM                                         <059>
8640 REM                                         <064>
8645 FOR NS=0 TO 23                              <000>
8650 : GOSUB 7450                                <190>
8655 : AD=SO+107*NS+97                           <000>
8660 : FOR I=AD TO AD+9:POKE I,46:NEXT           <186>
8665 NEXT NS:NS=0                                <097>
8700 REM                                         <124>
8870 REM                                         <040>
8880 POKE 53280,14:POKE 53281,6                  <200>
8890 PRINT F1$;"{RVOFF}";:POKE 650,128           <090>
8900 GOSUB 4200 :REM BILD ZEILEN 15-23           <004>
8910 SYS MO+1033:REM MODULATOR AKTIV             <239>
8920 SQ=0:SM=0:SR=0:A=2:RETURN                   <108>
9000 REM                                         <172>
9010 REM                                         <182>
9020 REM                                         <192>
9030 REM                                         <202>
9060 DATA 032,089,003,076,174,167,032            <002>
9070 DATA 253,174,032,138,173,032,247            <116>
9080 DATA 183,076,163,168,032,253,174            <234>
9090 DATA 032,158,183,138,072,032,253            <030>
9100 DATA 174,032,158,183,138,168,104            <110>
9110 DATA 170,024,032,240,255,032,253            <249>
9120 DATA 174,076,160,170,032,253,174            <179>
9130 DATA 032,138,173,032,247,183,165            <247>
9140 DATA 020,133,158,165,021,133,159            <045>
9150 DATA 032,253,174,032,138,173,032            <020>
9160 DATA 247,183,160,000,120,165,020            <107>
9170 DATA 145,158,200,165,021,145,158            <187>
```

```
9180 DATA 088,096,032,247,183,160,000      <008>
9190 DATA 120,177,020,133,099,200,177      <251>
9200 DATA 020,088,133,098,162,144,056      <194>
9210 DATA 076,073,188,169,032,162,000      <247>
9220 DATA 157,000,004,157,000,005,202      <080>
9230 DATA 208,247,162,087,157,000,006      <143>
9240 DATA 202,016,250,096                  <106>
9250 REM                                   <168>
9260 REM                                   <178>
9270 DATA 032,253,174,032,138,173,032      <142>
9280 DATA 247,183,165,020,133,158,165      <228>
9290 DATA 021,133,159,096,032,035,196      <029>
9300 DATA 160,000,177,158,032,210,255      <194>
9310 DATA 200,192,010,208,246,096,032      <088>
9320 DATA 035,196,160,000,177,158,153      <129>
9330 DATA 000,192,200,192,073,208,246      <052>
9340 DATA 177,158,153,183,211,200,192      <111>
9350 DATA 094,208,246,177,158,141,023      <082>
9360 DATA 212,096,032,035,196,160,000      <007>
9370 DATA 185,000,192,145,158,200,192      <001>
9380 DATA 073,208,246,096                  <042>
9400 REM                                   <062>
9410 REM                                   <072>
9420 DATA C,C#,D,D#,E,F,F#,G,G#,A,A#,H     <211>
9500 REM                                   <164>
9510 REM                                   <174>
9520 DATA MA,4000,X,3500,V,3600,032        <135>
9530 DATA MA,3700,160,3800,S,9990,A        <130>
9540 DATA MA,2550,133,2560,134             <152>
9550 DATA MA,2570,135,2580,136,4500,214    <203>
9555 DATA MA,5500,L,6000,H,6500,K          <220>
9560 DATA MA,5000,F,7000,211,7500,D        <144>
9565 DATA M1,4654,145,4660,017             <124>
9570 DATA M1,4666,029,4680,157             <115>
9580 DATA M2,5160,157,5145,029             <205>
9600 DATA M3,5675,145,5690,017             <137>
9610 DATA M3,5720,157,5705,029             <248>
9620 DATA M4,6410,157,6440,029             <066>
9630 DATA M5,6830,145,6850,017             <117>
9640 DATA M5,6870,157,6890,029             <124>
9650 DATA M5,6935,133,134,6975,135,136     <049>
9700 DATA M6,7110,A,B,C,7200,←,7300,N      <181>
9750 DATA M7,7600,133,7700,134,7900,137    <079>
9800 DATA M8,10420,029,10450,157           <141>
9900 DATA ENDE                             <237>
9990 REM                                   <146>
10000 REM============================      <026>
10010 REM UNTERMENUE SEQUENCER             <121>
10020 REM============================      <046>
10030 M=8:PV=0:SYS CL:PRINT"{HOME,DOWN}";F
      1$;                                  <005>
10040 PRINT" SEQUENCER";                   <039>
10045 IF NOT SQ THEN PRINT"{2SPACE}(KEIN S
      ONG VORHANDEN)"                      <121>
10050 SYS PR,4,10,"TEMPO MODUS SEQNR{2SPAC
      E}SOFT-EG"                           <034>
10060 SYS PR,5,4,"↑CCCCRCCCCCRCCCCCRCCCCCR
      CCCCCCCCCS"                          <175>
10070 SYS PR,6,4,"B{4SPACE}B{5SPACE}B{5SPA
      CE}B{5SPACE}B 1{2SPACE}2{2SPACE}3 B" <069>
10080 SYS PR,7,4,"ZCCCCECCCCCECCCCCECCCCCE
      CCCCCCCCCX"                          <199>
10090 SYS PR,9,1,F2$;"F1";F1$;"{2SPACE}RES
      ET{2SPACE}++{18SPACE}1"              <211>
10100 SYS PR,10,1,F2$;"F3";F1$;"{2SPACE}ST
      OP{4SPACE}+{2SPACE}SONG{4SPACE}+{7SP
      ACE}2"                               <178>
10110 SYS PR,11,1,F2$;"F5";F1$;"{2SPACE}RU
      N{5SPACE}-{2SPACE}SEQ{5SPACE}-{7SPAC
      E}3"                                 <106>
10120 SYS PR,12,1,F2$;"F7";F1$;"{9SPACE}--
      "                                    <093>
10130 IF SR THEN 10150                     <128>
10140 SYS PR,6,5,"STOP":GOTO 10160         <172>
10150 SYS PR,6,5,"RUN "                    <138>
10160 SYS PR,6,11,RIGHT$(STR$(TE),3)       <152>
10170 IF SM THEN 10190                     <095>
10180 SYS PR,6,16,"SONG":GOTO 10210        <255>
10190 SYS PR,6,16,"SEQ "                   <005>
10200 SYS PR,6,22,RIGHT$(" "+STR$(SE),3)   <168>
10210 REM                                  <110>
10220 X=PEEK(50303)                        <110>
10230 IF X AND 1 THEN SYS PR,6,28,"{RVSON,
      SPACE}1 "                            <040>
10240 IF X AND 2 THEN SYS PR,6,31,"{RVSON,
      SPACE}2 "                            <182>
10250 IF X AND 4 THEN SYS PR,6,34,"{RVSON,
      SPACE}3 "                            <197>
10300 AV=10500:SYS GS,AV:RETURN            <051>
10400 REM------------------------------    <016>
10410 REM PARAMETERWAHL DURCH CURSOR       <108>
10420 REM RECHTS                           <031>
10430 AV=AV+100:IF AV>10900 THEN AV=10500  <095>
10440 GOTO 10470                           <053>
10450 REM LINKS                            <154>
10460 AV=AV-100:IF AV<10500 THEN AV=10900  <014>
10470 FOR I=PB TO PB+8:POKE I,F1:NEXT      <125>
10480 SYS GT,AV                            <057>
10500 REM------------------------------    <118>
10510 REM RUN/STOP WAEHLEN                 <132>
10520 PB=FA+245                            <195>
10530 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT      <149>
10540 PA=CI+12:PV=11000:RETURN             <170>
10600 REM------------------------------    <218>
10610 REM TEMPO WAEHLEN                    <139>
10620 PB=FA+250                            <021>
10630 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT      <249>
10640 PA=CI+6:PW=TE                        <018>
10650 PM=500:P1=1:P2=10:PV=3400:RETURN     <012>
10700 REM------------------------------    <062>
10710 REM MODUS WAEHLEN                    <121>
10720 PB=FA+256                            <145>
10730 FOR I=PB TO PB+3:POKE I,F2:NEXT      <093>
10740 PA=50345:PW=PEEK(PA)                 <020>
10750 PV=11100:RETURN                      <100>
10800 REM------------------------------    <164>
10810 REM SEQNR WAEHLEN                    <207>
10820 PB=FA+262                            <233>
10830 FOR I=PB TO PB+2:POKE I,F2:NEXT      <187>
10840 PW=SE:P1=1:P2=1:PM=1000              <054>
10850 PV=11200:RETURN                      <075>
10900 REM------------------------------    <008>
10910 REM SOFT-EG WAEHLEN                  <203>
10920 PB=FA+268                            <101>
10930 FOR I=PB TO PB+8:POKE I,F2:NEXT      <079>
10940 PA=50303:PV=11300:RETURN             <124>
11000 REM------------------------------    <108>
11010 REM SEQUENCER RESET/STOP/RUN         <231>
11015 IF NOT SQ THEN RETURN                <095>
11020 IF A<133 OR A>135 THEN RETURN        <234>
11030 ON A-132 GOTO 11040,11060,11080      <107>
11040 REM RESET                            <175>
11042 IF SM THEN SYS 51116:RETURN          <197>
11045 SYS 51001                            <091>
11050 IF NOT SR THEN SYS 50966             <055>
11055 RETURN                               <191>
11060 REM STOP                             <164>
11065 SYS 50966:SYS PR,6,5,F2$;"STOP"      <008>
11070 SR=0:IF NOT SU THEN 2140             <069>
11075 RETURN                               <211>
11080 REM RUN                              <140>
11085 SYS 51093:SYS PR,6,5,F2$;"RUN "      <165>
11090 SR=-1:RETURN                         <030>
11100 REM------------------------------    <210>
11110 REM SEQUENCER-MODUS (SONG/SEQ)       <185>
11112 IF NOT SQ THEN RETURN                <192>
11115 IF A=134 THEN 11130                  <191>
11120 IF A=135 THEN 11150                  <100>
11125 RETURN                               <005>
11130 REM SONG-MODUS                       <167>
11135 SM=0 :POKE PA,0                      <025>
11140 SYS PR,6,16,F2$;"SONG"               <174>
11145 SYS PR,6,22,"{5SPACE}":RETURN        <139>
11150 REM SEQUENZ-MODUS                    <203>
11155 SM=-1:POKE PA,1:SYS PR,6,16,"SEQ "   <122>
11160 SYS PR,6,16,F2$;"SEQ "               <111>
11165 SE=(USR(50312)-USR(50310))/3+1       <186>
11170 SYS PR,6,22,F1$;RIGHT$(" "+STR$(SE),
      3)                                   <168>
11175 RETURN                               <055>
11200 REM------------------------------    <054>
11210 REM SEQUENZ-NUMMER                   <218>
11220 IF NOT SM THEN RETURN                <171>
11230 IF PW=0 THEN PW=1:RETURN             <083>
11240 AD=USR(50310)+(PW-1)*3               <009>
11250 IF USR(AD)=0 THEN PW=PW-1:RETURN     <167>
11260 SYS DO,50312,AD:SE=PW                <002>
```

Listing 7. Der »Sound-Editor« (Fortsetzung)

```
11270 SYS DD,50314,USR(AD)                    <185>
11280 SYS 51116 :REM NEXTSEQ                  <189>
11285 SYS PR,6,22,F2$;RIGHT$(" "+STR$(SE),
      3)                                      <045>
11290 RETURN                                  <172>
11300 REM-----------------------------        <156>
11310 REM SEQUENCER SOFT-EG-STEUERUNG         <066>
11320 X=PEEK(PA)                              <148>
11330 FOR I=0 TO 2                            <093>
11340 : IF A<>133+I THEN 11420                <155>
11350 : Y=2↑I                                 <032>
11360 : IF (X AND Y) THEN 11400               <058>
11370 : X=X OR Y:POKE PA,X                    <251>
11380 : SYS PR,6,28+3*I,F2$;"{RVSON}";I+1;
      "{LEFT,SPACE}"                          <070>
11390 : GOTO 11420                            <153>
11400 : X=X AND (255-Y):POKE PA,X             <227>
11410 : SYS PR,6,28+3*I,F2$;I+1;"{LEFT,SPA
      CE}"                                    <250>
11420 NEXT I:RETURN                           <188>
```

Listing 7. Der »Sound-Editor« (Schluß)

```
Name : musik                      c800 c950
-------------------------------------------
c800 : 15 c8 00 31 c8 00 31 c8   82
c808 : 00 a4 c8 00 a4 c8 00 e9   f1
c810 : c8 00 00 00 00 1b c8 21   17
c818 : c8 27 c8 60 61 ef 48 ef   49
c820 : 00 60 61 ef 48 ef 00 0c   c3
c828 : 6d 93 9a 93 8a 93 9a 93   4f
c830 : 00 37 c8 69 c8 9d c8 18   f8
c838 : 61 ef 0c ba 24 ef 0c ba   53
c840 : 24 ef 0c 6d ba b6 b6 ba   be
c848 : b9 b5 b5 b9 18 61 b9 48   84
c850 : ef 0c c3 24 ef 0c c3 24   71
c858 : ef 0c 6d c3 bb bb c3 c2   4f
c860 : ba ba c2 18 61 c2 30 ef   f8
c868 : 00 0c 61 b3 b5 b6 b5 b3   8c
c870 : b5 b6 b5 b3 b5 6d b6 b3   6d
c878 : b3 b6 b5 b0 b0 b5 18 61   e6
c880 : b5 30 ef 0c b8 ba bb ba   90
c888 : b8 ba bb ba b8 ba 6d bb   72
c890 : b8 b8 bb ba b5 b5 ba 18   0f
c898 : 61 ba 30 ef 00 0c 6d 8a   8c
c8a0 : 93 9a 93 00 aa c8 b8 c8   cb
c8a8 : de c8 18 61 ef 79 d1 d1   d2
c8b0 : c8 c8 c6 c6 c1 61 c1 00   95
c8b8 : 0c 61 c6 c8 ca c8 c6 c8   df
c8c0 : 18 ca 0c c1 c3 c5 c3 c1   76
c8c8 : c3 18 c5 0c bb c1 c3 c1   e7
c8d0 : bb c1 18 c3 0c b6 b8 ba   b9
c8d8 : b8 b6 b8 18 ba 00 18 61   eb
c8e0 : ef 48 79 b6 b1 ab 61 a6   74
c8e8 : 00 ef c8 08 c9 2c c9 18   68
c8f0 : 61 ef 60 ef ef ef ef 06   a9
c8f8 : 67 9a a5 aa aa b5 ba ba   24
c900 : c5 18 61 ca ef ef ef 00   c1
c908 : 0c 61 a5 a6 a8 a6 a5 ef   39
c910 : a6 a5 a3 ef a5 a3 a1 ef   4d
c918 : a3 a1 a0 ef 60 ef 0c a3   af
c920 : a1 9b 3c ef 60 95 18 b5   1a
c928 : ef ef ef 00 0c 61 95 96   5a
c930 : 98 96 95 ef 96 95 93 ef   bb
c938 : 95 93 91 ef 93 91 90 ef   e1
c940 : 60 ef 0c 93 91 8b 3c ef   54
c948 : 60 8a 18 aa ef ef ef 00   87
```

Listing 8. »Musik«, eine Tonfolge zum Testen des Sequenzers

```
Name : sequencer.obj              c480 c77a
-------------------------------------------
c480 : 4c 39 c7 ff 00 00 00 ca   f0
c488 : 0c c8 a4 c8 af c8 c0 c8   10
c490 : e8 c8 18 18 18 00 00 00   67
c498 : 00 09 47 09 00 00 20 20   d1
c4a0 : 20 01 02 04 00 00 00 00   42
c4a8 : 00 00 01 1e 86 18 8e 8b   27
c4b0 : 96 7e 9f fa a8 06 b3 ac   af
c4b8 : bd f3 c8 e6 d4 8f e1 f8   c1
c4c0 : ee 2e fd 7d c6 7d c6 7d   63
c4c8 : c6 7d c6 7d c6 7d c6 7d   1c
c4d0 : c6 7d c6 fc c6 95 c5 31   38
c4d8 : ea ad 14 03 8d d7 c4 ad   04
c4e0 : 15 03 8d d8 c4 a9 1e 8d   22
c4e8 : 14 03 a9 c5 8d 15 03 a9   82
c4f0 : e0 8d 06 dc a9 2e 8d 07   04
c4f8 : dc a9 82 8d 0d dc a9 11   7c
c500 : 8d 0f dc 60 ae 84 c4 bd   f6
c508 : 8d c4 85 ff bd 8c c4 85   b7
c510 : fe a0 00 b1 fe fe 8c c4   38
c518 : d0 03 fe 8d c4 60 ad 0d   fb
c520 : dc 48 29 02 d0 03 4c a1   45
c528 : c5 a5 fe 48 a5 ff 48 a5   4f
c530 : 01 29 fe 85 01 ad 0d dc   a2
c538 : a2 0e 8e 85 c4 a2 04 8e   c4
c540 : 84 c4 a2 02 8e 83 c4 20   68
c548 : 4d c6 ce 83 c4 30 12 ce   d0
c550 : 84 c4 ce 84 c4 ad 85 c4   d4
c558 : 38 e9 07 8d 85 c4 4c 47   37
c560 : c5 ad a7 c4 c9 07 d0 0c   ae
c568 : ad a9 c4 d0 07 20 df c5   b1
c570 : 90 c6 b0 1e a2 00 bd a4   be
c578 : c4 f0 03 20 b3 c5 a2 01   6f
c580 : bd a4 c4 f0 03 20 b3 c5   6a
c588 : a2 02 bd a4 c4 f0 03 20   4f
c590 : b3 c5 6c d5 c4 a5 01 09   8b
c598 : 01 85 01 68 85 ff 68 85   ae
c5a0 : fe 68 0d 0d dc 29 01 f0   b4
c5a8 : 04 58 6c d7 c4 68 a8 68   f1
c5b0 : aa 68 40 8e 83 c4 8a 0a   0d
c5b8 : 8d 84 c4 0a 0a 38 ed 83   1b
c5c0 : c4 8d 85 c4 ad 8a c4 85   92
c5c8 : fe ad 8b c4 85 ff ac 84   2c
c5d0 : c4 b1 fe 99 8c c4 c8 b1   d5
c5d8 : fe 99 8c c4 4c 7d c6 ad   86
c5e0 : 88 c4 18 69 03 8d 88 c4   46
c5e8 : 90 03 ee 89 c4 ad 88 c4   4c
c5f0 : 85 fe ad 89 c4 85 ff a0   4b
c5f8 : 00 b1 fe 8d 8a c4 c8 b1   97
c600 : fe f0 31 8d 8b c4 85 ff   69
c608 : ad 8a c4 85 fe a0 00 b1   34
c610 : fe 99 8c c4 c8 c0 06 d0   e3
c618 : f6 a9 00 8d 98 c4 8d 99   ae
c620 : c4 8d 9a c4 8d a7 c4 a9   66
c628 : 01 8d 9b c4 8d 9c c4 8d   5b
c630 : 9d c4 18 60 ad aa c4 f0   67
c638 : 0f ad 86 c4 8d 88 c4 ad   e3
c640 : 87 c4 8d 89 c4 4c ed c5   b0
c648 : 20 16 c7 38 60 ae 83 c4   7f
c650 : bd 98 c4 f0 22 de 98 c4   ad
c658 : f0 01 60 ad a8 c4 d0 0b   a1
c660 : bd 9e c4 29 fe ae 85 c4   c8
c668 : 9d 04 d4 ae 83 c4 bd 95   93
c670 : c4 f0 0a 9d 9b c4 60 de   02
c678 : 9b c4 f0 01 60 ae 83 c4   e5
c680 : a9 00 9d a4 c4 20 04 c5   0e
c688 : c9 00 d0 12 ae 83 c4 ad   3d
c690 : a7 c4 1d a1 c4 8d a7 c4   f6
c698 : a9 01 9d a4 c4 60 10 15   77
c6a0 : c9 f8 90 29 29 07 0a aa   77
c6a8 : bd c3 c4 85 fe bd c4 c4   a3
c6b0 : 85 ff 6c fe 00 c9 61 b0   65
c6b8 : 09 ae 83 c4 9d 92 c4 4c   ac
c6c0 : 7d c6 e9 61 ae 83 c4 9d   9c
c6c8 : 95 c4 4c 7d c6 a8 ae 83   f5
c6d0 : c4 bd 92 c4 9d 98 c4 98   93
c6d8 : 29 0f c9 0c 90 01 60 0a   23
c6e0 : aa 98 4a 4a 4a 4a a8 bd   c7
c6e8 : ac c4 85 fe bd ab c4 c0   05
c6f0 : 0e f0 06 46 fe 6a c8 d0   c9
c6f8 : f6 6c d3 c4 ae 85 c4 9d   17
c700 : 00 d4 a5 fe 9d 01 d4 ae   46
c708 : 83 c4 bd 9e c4 09 01 ae   26
c710 : 85 c4 9d 04 d4 60 a9 00   d6
c718 : 8d 0f dc a9 02 8d 0d dc   14
c720 : ad 9e c4 8d 00 d4 8d 07   ea
c728 : d4 8d 0e d4 ad d7 c4 8d   a9
c730 : 14 03 ad d8 c4 8d 15 03   5f
c738 : 60 78 a5 fe 48 a5 ff 48   60
c740 : ad 86 c4 8d 88 c4 ad 87   88
c748 : c4 8d 89 c4 20 ed c5 90   77
c750 : 02 b0 1e a9 08 a2 49 8d   3d
c758 : 05 d4 8e 06 d4 8d 0c d4   bf
c760 : 8e 0d d4 8d 13 d4 8e 14   96
c768 : d4 a9 0f 8d 18 d4 20 d9   e3
c770 : c4 68 85 ff 68 85 fe 58   29
c778 : 60 00 41 00 41 00 53 ff   8a
```

Listing 9. »Sequencer.Obj«, die Sequenzer-Maschinenroutine

```
Name : kobold.song                9a08 9b75
-------------------------------------------
9a08 : 5f 9b 01 61 ef 00 00 0a   b4
9a10 : 9a 0a 9a 15 9a 0c 6d 93   df
9a18 : 9a 93 8a 93 9a 93 00 25   21
9a20 : 9a 5f 9a 98 9a 18 61 ef   f3
9a28 : 0c 61 ba 24 61 ef 0c 61   a0
9a30 : ba 24 61 ef 0c 6d ba b6   d7
9a38 : b6 ba b9 b5 b5 b9 18 79   ed
9a40 : b9 ef 0c 61 c3 24 61 ef   e3
9a48 : 0c 61 c3 24 61 ef 0c 6d   1b
9a50 : c3 bb bb c3 c2 ba ba c2   ca
9a58 : 18 61 c2 30 61 ef 00 0c   85
9a60 : 61 b3 b5 b6 b5 b3 b5 b6   1c
9a68 : b5 b3 b5 0c 6d b6 b3 b3   a8
9a70 : b6 b5 b0 b0 b5 18 79 b5   b0
9a78 : 0c 6d ef 0c 61 b8 ba bb   f6
9a80 : ba b8 ba bb ba b8 ba 0c   31
9a88 : 6d bb b8 b8 bb ba b5 b5   ec
9a90 : ba 18 79 ba 0c 6d ef 00   f8
9a98 : 0c 6d 8a 93 9a 93 00 a5   01
9aa0 : 9a b8 9a db 9a 0c 6d ef   58
9aa8 : d1 ef d1 ef c8 ef c8 ef   f2
9ab0 : c6 ef c6 ef c1 ef c1 00   c0
9ab8 : 0c 61 c6 c8 ca c8 c6 c8   df
9ac0 : ca ef c1 c3 c5 c3 c1 c3   74
9ac8 : c5 ef bb c1 c3 c1 bb c1   69
9ad0 : c3 ef b6 b8 ba b8 b6 b8   0d
9ad8 : ba ef 00 18 61 ef 30 61   a6
9ae0 : b6 ef b1 ef ab ef a6 18   fd
9ae8 : 61 ef 00 f1 9a 0b 9b 35   5a
9af0 : 9b 18 61 ef 60 61 ef ef   9e
9af8 : ef ef 0c 61 9a a5 aa aa   e5
9b00 : b5 ba ba c5 18 61 ca 48   c2
9b08 : 61 ef 00 0c 61 a5 a6 a8   12
9b10 : a6 a5 ef a6 a5 a3 ef a5   dc
9b18 : a3 a1 ef a3 a1 a0 ef 60   9c
9b20 : 61 ef 0c 61 a3 a1 9b ef   3e
9b28 : 30 61 ef 60 61 95 18 61   f7
9b30 : b5 48 61 ef 00 0c 61 95   71
9b38 : 96 98 96 95 ef 96 95 93   a4
9b40 : ef 95 93 91 ef 93 91 90   14
9b48 : ef 60 61 ef 0c 61 93 91   fb
9b50 : 8b ef 30 61 ef 60 61 85   9e
9b58 : 18 61 a5 48 61 ef 00 0f   47
9b60 : 9a 00 1f 9a 00 1f 9a 00   79
9b68 : 9f 9a 00 9f 9a 00 eb 9a   d7
9b70 : 00 00 00 00 00 00 00 00   71
```

Listing 10. »Kobold.Song«, ein Beispiel-Musikstück zu Listing 9.

```
Name : seq.erg.obj                c739 c855
-------------------------------------------
c739 : 78 a5 fe 48 a5 ff 48 a9   1b
c741 : ea a2 02 9d 35 c5 9d a2   ee
c749 : c5 bd 92 c7 9d 5b c6 ca   f0
c751 : 10 f1 ad 86 c4 8d 88 c4   fa
c759 : ad 87 c4 8d 89 c4 20 ed   c8
c761 : c5 a9 e2 8d d7 c4 a9 c3   37
```

```
c769 : 8d d8 c4 a9 1e 8d 14 03   6d
c771 : a9 c5 8d 15 03 a9 d7 8d   fb
c779 : d3 c4 a9 c7 8d d4 c4 a9   f7
c781 : 82 8d 0d dc a9 11 8d 0f   20
c789 : dc 68 85 ff 68 85 fe 58   5a
c791 : 60 4c be c7 78 a9 1e 8d   28
c799 : 14 03 a9 c5 8d 15 03 a9   33
c7a1 : 82 8d 0d dc a9 11 8d 0f   40
c7a9 : dc 58 60 78 a5 fe 48 a5   97
c7b1 : ff 48 20 ed c5 68 85 ff   50
c7b9 : 68 85 fe 58 60 ae 83 c4   c2
c7c1 : bd a1 c4 2c 7f c4 f0 08   f7
c7c9 : ad 48 c0 29 fe 8d 48 c0   ef
c7d1 : ad a8 c4 4c 5e c6 ae 85   6f
c7d9 : c4 9d 00 c0 a5 fe 9d 01   4f
c7e1 : c0 a5 fb 48 a5 fc 48 a5   2a
c7e9 : fd 48 86 fe 20 6a c2 ae   49
c7f1 : 83 c4 bd 18 c0 d0 12 ae   81
c7f9 : 85 c4 bd 05 c0 9d 00 d4   93
c801 : bd 06 c0 9d 01 d4 4c 2c   e5
c809 : c8 20 43 c2 ae 85 c4 bd   b0
c811 : 06 c0 85 fd 20 a6 c0 ae   30
c819 : 85 c4 18 bd 05 c0 65 fb   a2
c821 : 9d 00 d4 bd 06 c0 65 fc   a1
c829 : 9d 01 d4 ae 83 c4 bd a1   ea
c831 : c4 2c 7f c4 f0 08 ad 48   1a
c839 : c0 09 01 8d 48 c0 bd 9e   2f
c841 : c4 09 01 ae 85 c4 9d 04   9d
c849 : d4 68 85 fd 68 85 fc 68   ea
c851 : 85 fb 60 00 0c c3 24 ef   3b
```

Listing 11. »Seq.Erg.Obj« (Schluß)

```
Name : test.song              9a08 9a5b
---------------------------------------
9a08 : 4e 9a 01 61 ef 00 00 15   39
9a10 : 9a 0a 9a 0a 9a 06 67 b0   70
9a18 : b2 b4 b5 b7 b9 bb c0 c0   87
9a20 : ba b8 b7 b5 b3 b2 b0 00   6e
9a28 : 2e 9a 38 9a 43 9a 12 67   25
9a30 : c0 c0 c0 bb 48 79 c0 00   4b
9a38 : 12 67 b7 b9 24 6d b7 48   40
9a40 : 79 b7 00 12 67 b4 b5 24   12
9a48 : 6d b2 48 79 b4 00 0f 9a   0c
9a50 : 00 0f 9a 00 28 9a 00 00   d6
9a58 : 00 00 00 30 61 ef 00 0c   0c
```

Listing 12. »Test.Song«, zum Testen des Sequenzers

```
1000 REM ****************************    <036>
1010 REM *                          *    <041>
1020 REM *        LESEPROGRAMM      *    <078>
1030 REM *   FUER SEQUENCER-DATEN   *    <220>
1040 REM *                          *    <073>
1050 REM * ERZEUGT AUS DATA-ZEILEN  *    <101>
1060 REM * EINEN ABSOLUT LADBAREN   *    <205>
1070 REM * DATENSATZ FUER SEQUENCER *    <064>
1080 REM *                          *    <113>
1090 REM * THOMAS KRAETZIG   SEP 85 *    <000>
1100 REM *                          *    <133>
1110 REM ****************************    <148>
1111 REM                                 <157>
1112 REM SPEICHERENDE HERUNTERSETZEN     <060>
1115 REM                                 <161>
1117 POKE 56,144                         <238>
1120 REM                                 <166>
1130 REM KONSTANTEN UND                  <096>
1140 REM VARIABLEN MIT VORBESETZUNGEN    <187>
1150 REM                                 <196>
1160 DIM SF(200) :REM SEQUENZFOLGELISTE  <159>
1170 DIM SA(200) :REM SEQUENZADRESSENL.  <002>
1180 DIM TA(3)   :REM TRACKADRESSEN      <010>
1190 REM NOTENNAMEN                      <103>
1200 NN$="CCDDEFFGGAAH"                  <191>
1210 DN$=""        :REM DATEINAME        <064>
1220 S=1           :REM AKTUELLE SEQUENZ <217>
1230 T=1           :REM AKTUELLER TRACK  <157>
1240 AD=0          :REM ALLG. ADRESSE    <119>
1250 SA=39432      :REM $9A08            <062>
1260 Q=96          :REM QUANTISIERUNG    <248>
1270 R=0.5         :REM GATE ON/LAENGE   <170>
1280 NL=1/4        :REM NOTENLAENGE      <191>
1290 L=0           :REM STRINGLAENGE     <031>
1300 SV=12*4096    :REM SAVE-ROUTINE     <214>
1500 REM-------------------------------  <096>
1510 REM PROGRAMMSTART                   <141>
1520 REM-------------------------------  <116>
1530 REM SAVE-MASCHINENPROGRAMM          <107>
1540 FOR I=0 TO 17                       <137>
1550 READ X:POKE SV+I,X:NEXT I           <129>
2020 REM                                 <048>
2030 REM DUMMY-TRACK ERZEUGEN            <040>
2040 AD=SA+2                             <153>
2050 POKE AD  ,1  :POKE AD+1,97          <172>
2060 POKE AD+2,239:POKE AD+3,0           <094>
2070 H0=INT(AD/256):L0=AD-256*H0         <191>
2080 AD=AD+4:A$=""                       <215>
2100 REM NAECHSTES DATUM LESEN           <042>
2110 PRINT" ";A$;:READ A$                <201>
2120 L=LEN(A$):L$=LEFT$(A$,1)            <039>
2150 IF A$="P"              THEN 3100    <197>
2160 IF A$="PAUSE"          THEN 3100    <108>
2165 IF A$="TRACK"          THEN 3800    <208>
2170 IF A$="SEQUENZ"        THEN 4000    <080>
2175 IF A$="SEQUENZFOLGE"   THEN 3600    <018>
2190 IF A$="ENDE"           THEN 4300    <168>
2200 REM                                 <230>
2210 REM NACH NOTENNAMEN SUCHEN          <184>
2220 REM                                 <250>
2230 IF L=1 THEN 5000                    <122>
2240 IF L>3 THEN 2500                    <056>
2250 N=1                                 <187>
2260 IF L$=MID$(NN$,N,1) THEN 2300       <081>
2270 N=N+1:IF N<13 THEN 2260             <062>
2280 GOTO 2500 :REM KEINE NOTE           <089>
2300 R$=RIGHT$(A$,1):O=VAL(R$)           <204>
2310 IF O=0 AND R$<>"0" THEN 2420        <008>
2320 IF O>6 THEN 2420                    <005>
2330 IF L=2 THEN 3000                    <255>
2340 M$=MID$(A$,2,1)                     <151>
2350 IF M$="#" THEN N=N+1:GOTO 3000      <157>
2360 IF M$="B" THEN N=N-1:GOTO 3000      <087>
2380 F$="NUR "+L$+"#"+R$+" ODER "+L$+"B"+R
     $                                   <039>
2390 F$=F$+" ODER "+L$+R$+" MOEGLICH"    <005>
2400 GOTO 5000                           <086>
2420 F$="OKTAVBEREICH 0-6"               <030>
2430 GOTO 5000                           <116>
2500 REM                                 <020>
2510 REM NACH / ODER - SUCHEN            <112>
2520 REM                                 <040>
2530 M$=MID$(A$,2,1)                     <085>
2540 IF M$<>"/" AND M$<>"-" THEN 2560    <096>
2550 R$=RIGHT$(A$,L-2):GOTO 2600         <003>
2560 M$=MID$(A$,3,1)                     <121>
2570 IF M$<>"/" AND M$<>"-" THEN 5000    <136>
2580 L$=LEFT$(A$,2):R$=RIGHT$(A$,L-3)    <122>
2600 REM                                 <122>
2610 REM ZAEHLER UND NENNER UNTERSUCHEN  <155>
2620 REM                                 <142>
2630 Z=VAL(L$)                           <007>
2640 IF Z>0 AND Z<99 THEN 2670           <177>
2650 F$="ZAEHLER-BEREICH 1 BIS 99"       <044>
2660 GOTO 5000                           <092>
2670 N=VAL(R$)                           <128>
2680 IF N>0 OR M$="-" THEN 2710          <103>
2690 F$="NENNER MUSS GROESSER 0 SEIN"    <200>
2700 GOTO 5000                           <132>
2710 IF M$="/" THEN 3200 :REM ZEIT       <208>
2720 IF M$="-" THEN 3400 :REM ON/OFF     <139>
2730 GOTO 5000                           <162>
3000 REM-------------------------------  <072>
3010 REM NOTE (TONNUMMER N  OKTAVE O)    <197>
3020 REM-------------------------------  <092>
3030 IF N=0  THEN N=12:O=O-1             <157>
3040 IF N=13 THEN N=1  :O=O+1            <113>
3050 POKE AD,128+16*O+N-1:AD=AD+1        <051>
3060 GOTO 2110                           <006>
3100 REM-------------------------------  <174>
3110 REM PAUSE                           <050>
3120 REM-------------------------------  <194>
3130 POKE AD,239:AD=AD+1:GOTO 2110       <214>
3200 REM-------------------------------  <018>
3210 REM ZEIT (NOTENDAUER)               <178>
3220 REM-------------------------------  <038>
3230 T=INT(Q*Z/N)    :REM GESAMTZEIT     <089>
3240 AN=INT(R*Q*Z/N):REM GATE-ON-ZEIT    <099>
3250 OF=T-AN         :REM GATE-OFF-ZEIT  <093>
3260 IF AN<=96 THEN 3290                 <041>
3270 F$="GATE-ON-ZEIT ZU GROSS"          <154>
3280 GOTO 5000                           <204>
3290 IF OF<=30 THEN 3320                 <198>
3300 F$="GATE-OFF-ZEIT ZU GROSS"         <185>
```

Listing 13. Das Leseprogramm für Sequenzer-Daten

```
3310 GOTO 5000                                  <234>
3320 POKE AD,AN:AD=AD+1                         <248>
3330 POKE AD,OF+97:AD=AD+1                      <081>
3340 GOTO 2110                                  <034>
3400 REM---------------------------------       <220>
3410 REM VERHAELTNIS GATE-ON/GESAMTZEIT         <120>
3420 REM (Z/N = GATE ON/GATE-OFF)               <103>
3430 REM---------------------------------       <250>
3440 R=Z/(Z+N):GOTO 2110                        <166>
3600 REM---------------------------------       <166>
3610 REM SEQUENZFOLGE                           <021>
3620 REM---------------------------------       <186>
3630 PRINT:PRINT:AS=0                           <108>
3640 PRINT" ";A$;:READ A$:A=INT(VAL(A$))        <146>
3650 IF A=0 THEN 3670                           <173>
3660 SF(AS)=A:AS=AS+1:GOTO 3640                 <001>
3670 IF A$<>"0" THEN 3690                       <032>
3680 PRINT" 0":READ A$:GOTO 2120                <053>
3690 F$="LISTE MUSS MIT 0 ABGESCHLOSSEN SE
     IN"                                        <133>
3700 GOTO 5000                                  <116>
3800 REM---------------------------------       <110>
3810 REM TRACK                                  <160>
3820 REM---------------------------------       <130>
3830 PRINT:PRINT:PRINT A$;                      <201>
3840 READ A$:A=INT(VAL(A$))                     <075>
3850 IF A>=1 AND A<=3 THEN 3880                 <057>
3860 F$="NUR 1,2,3 ZULAESSIG"                   <050>
3870 GOTO 5000                                  <032>
3880 PRINT A:T=A                                <047>
3890 IF NS THEN NS=0:GOTO 3910                  <089>
3900 POKE AD,0:AD=AD+1                          <054>
3910 HI=INT(AD/256):LO=AD-256*HI                <074>
3920 POKE SA(S)+(T-1)*2,LO                      <012>
3930 POKE SA(S)+(T-1)*2+1,HI                    <167>
3940 READ A$:GOTO 2120                          <003>
4000 REM---------------------------------       <056>
4010 REM SEQUENZ                                <023>
4020 REM---------------------------------       <076>
4030 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT A$;                <250>
4040 READ A$:A=INT(VAL(A$))                     <019>
4050 IF A>=1 AND A<=200 THEN 4080               <043>
4060 F$="NUR 1-200 ZULAESSIG"                   <223>
4070 GOTO 5000                                  <232>
4080 PRINT A:S=A                                <215>
4090 POKE AD,0:AD=AD+1:NS=-1:SA(S)=AD           <157>
4100 REM TRACK-ZEIGER AUF DUMMY-TRACK           <038>
4110 REM INITIALISIEREN                         <212>
4120 POKE AD  ,L0:POKE AD+1,H0                  <083>
4130 POKE AD+2,L0:POKE AD+3,H0                  <144>
4140 POKE AD+4,L0:POKE AD+5,H0                  <028>
4150 AD=AD+6                                    <108>
4160 READ A$:GOTO 2120                          <225>
4300 REM---------------------------------       <102>
4310 REM ENDE                                   <027>
4320 REM SEQUENZFOLGELISTE AUFBAUEN             <081>
4330 REM---------------------------------       <132>
4340 PRINT:PRINT A$                             <021>
4350 POKE AD,0:AD=AD+1                          <250>
4360 HI=INT(AD/256):LO=AD-256*HI                <016>
4370 POKE SA,LO:POKE SA+1,HI                    <135>
4380 FOR I=0 TO AS-1                            <246>
4390 : X=SA(SF(I)):IF X>0 THEN 4410             <163>
4400 : PRINT"SEQUENZ";I;"NICHT DEFINIERT":
     GOTO 4420                                  <177>
4410 : HI=INT(X/256):LO=X-256*HI                <073>
4420 : POKE AD+3*I,LO                           <045>
4430 : POKE AD+3*I+1,HI                         <129>
4440 : POKE AD+3*I+2,0                          <062>
4450 NEXT I                                     <216>
4460 FOR I=0 TO 2:POKE AD+3*AS+I,0:NEXT         <212>
4470 AD=AD+3*AS+3                               <179>
4500 REM                                        <244>
4510 REM BEREICH SA-AD AUF DISK                 <082>
4520 REM                                        <008>
4530 INPUT"ABSPEICHERN (J/N) ";A$               <211>
4540 IF A$<>"J" THEN END                        <123>
4550 INPUT"DATEINAME{9SPACE}";DN$               <164>
4560 AH=INT(SA/256):AL=SA-256*AH                <079>
4570 EH=INT(AD/256):EL=AD-256*EH                <061>
4580 OPEN 1,8,1,DN$                             <135>
4590 POKE 252,AL:POKE 253,AH                    <158>
4600 POKE 780,252                               <119>
4610 POKE 781,EL:POKE 782,EH                    <040>
4620 SYS SV:CLOSE 1                             <176>
4630 END                                        <060>
5000 REM---------------------------------       <040>
5010 REM FEHLER                                 <140>
5020 REM---------------------------------       <060>
5030 PRINT:PRINT                                <156>
5040 PRINT"FEHLERHAFTES DATUM: ";A$             <023>
5050 IF F$<>"" THEN PRINT F$                    <192>
5060 PRINT:A$="":F$="":GOTO 2110                <151>
7000 REM---------------------------------       <008>
7010 REM SAVE-ROUTINE                           <202>
7020 REM---------------------------------       <028>
7030 DATA 072,165,001,041,254,133,001           <250>
7040 DATA 104,032,216,255,165,001,009           <191>
7050 DATA 001,133,001,096                       <214>
8000 REM---------------------------------       <248>
8010 REM MUSIKSTUECK                            <253>
8020 REM (EDVARD GRIEG   KOBOLD)                <056>
8030 REM---------------------------------       <022>
8100 DATA SEQUENZ,1                             <058>
8110 DATA TRACK,3                               <240>
8120 DATA 1-1,1/4,EB1,HB1,EB1,HB0               <171>
8130 DATA EB1,HB1,EB1                           <121>
8140 REM                                        <072>
8200 DATA SEQUENZ,2                             <055>
8210 DATA TRACK,1                               <145>
8220 DATA 1-0,1/4,P,1/8,HB3,3/8,P               <138>
8230 DATA 1/8,HB3,3/8,P,1-1,1/4                 <092>
8240 DATA HB3,GB3,GB3,HB3,A3,F3,F3,A3           <231>
8250 DATA 1/2,A3,P,1-0                          <236>
8260 DATA 1/8,EB4,3/8,P,1/8,EB4,3/8,P           <107>
8270 DATA 1-1,1/4,EB4,CB4,CB4,EB4               <130>
8280 DATA D4,HB3,HB3,D4,1-0,1/4,D4              <067>
8290 DATA 1/2,P                                 <098>
8300 DATA TRACK,2                               <236>
8310 DATA 1-0,1/8,EB3,F3                        <174>
8320 DATA GB3,F3,EB3,F3,GB3,F3,EB3,F3           <136>
8330 DATA 1-1,1/4,GB3,EB3,EB3,GB3               <173>
8340 DATA F3,C3,C3,F3,1/2,F3,1/4,P              <084>
8350 DATA 1-0,1/8,AB3,HB3                       <002>
8360 DATA CB4,HB3,AB3,HB3                       <137>
8370 DATA CB4,HB3,AB3,HB3,1-1,1/4               <199>
8380 DATA CB4,AB3,AB3,CB4,HB3,F3,F3,HB3         <132>
8390 DATA 1/2,HB3,1/4,P                         <137>
8400 DATA TRACK,3                               <081>
8410 DATA 1-1,1/4,HB0,EB1,HB1,EB1               <057>
8420 REM                                        <003>
8430 DATA SEQUENZ,3                             <033>
8440 DATA TRACK,1                               <119>
8450 DATA 1-1,1/4,P                             <063>
8460 DATA DB5,P,DB5,P,AB4,P,AB4,P               <148>
8470 DATA GB4,P,GB4,P,DB4,P,DB4                 <170>
8480 DATA TRACK,2                               <161>
8490 DATA 1-0,1/8                               <029>
8500 DATA GB4,AB4,HB4,AB4,GB4,AB4,HB4,P         <102>
8510 DATA DB4,EB4,F4,EB4,DB4,EB4,F4,P           <200>
8520 DATA CB4,DB4,EB4,DB4,CB4,DB4,EB4,P         <144>
8530 DATA GB3,AB3,HB3,AB3,GB3,AB3,HB3,P         <254>
8540 DATA TRACK,3                               <162>
8550 DATA 1-0,1/4,P,1/2                         <079>
8560 DATA GB3,P,DB3,P,CB3,P,GB2,1/4,P           <105>
8570 REM                                        <250>
8600 DATA SEQUENZ,4                             <074>
8610 DATA TRACK,1                               <228>
8620 DATA 1-0,1/4,P,1/1,P,P,P,P,1/8             <028>
8630 DATA HB1,F2,HB2,HB2,F3,HB3,HB3,F4          <125>
8640 DATA 1/4,HB4,3/4,P                         <222>
8650 DATA TRACK,2                               <014>
8660 DATA 1-0,1/8,F2,GB2,AB2,GB2,F2,P           <126>
8670 DATA GB2,F2,EB2,P,F2,EB2,DB2,P             <118>
8680 DATA EB2,DB2,C2,P,1/1,P,1/8                <148>
8690 DATA EB2,DB2,CB2,P,1/2,P                   <183>
8700 DATA 1/1,F1,1/4,F4,3/4,P                   <015>
8710 DATA TRACK,3                               <078>
8720 DATA 1-0,1/8,F1,GB1,AB1,GB1,F1,P           <146>
8730 DATA GB1,F1,EB1,P,F1,EB1,DB1,P             <095>
8740 DATA EB1,DB1,C1,P,1/1,P,1/8                <160>
8750 DATA EB1,DB1,CB1,P,1/2,P                   <179>
8760 DATA 1/1,F0,1/4,F2,3/4,P                   <075>
8800 REM                                        <226>
8810 DATA SEQUENZFOLGE,1,2,2,3,3,4,0            <110>
8820 DATA ENDE                                  <173>
```

Listing 13. Das Leseprogramm für Sequenzer-Daten (Schluß)

MIDI – Wie von Geisterhand...

Kein Mensch in der Nähe, und trotzdem spielt ein Synthesizer, wie von Geisterhand bedient, ein Musikstück vor. Ist das Hexerei? Nein, hier ist ein MIDI-System im Einsatz. Was es damit auf sich hat, erfahren Sie im folgenden Artikel.

Das Wort »MIDI« macht in letzter Zeit immer häufiger die Runde unter den Computeranwendern. Was jedoch hat es damit auf sich? Mit MIDI wird eine serielle Computer-Schnittstelle bezeichnet, die das Übertragen von Musikdaten beim Einsatz von Synthesizern ermöglicht. Der folgende Artikel ist jedoch auch für die Nichtmusiker interessant, da man MIDI nicht nur für Musik sondern auch für die Übertragung von Daten zwischen mehreren Computern verwenden kann. Denn auch die »Musikdaten« sind nur ganz normale Bytes, und deshalb kann man die MIDI-Schnittstelle auch für andere Anwendungen benutzen, wie wir noch sehen werden.

Bevor wir aber anfangen, möchten wir einen kleinen Überblick über die Themen geben, die in diesem Artikel behandelt werden. Wir werden MIDI ganz allgemein erklären und die Möglichkeiten aufzeigen, die sich durch die Verwendung von MIDI ergeben. Außerdem erfahren Sie Wissenswertes über die Betriebsarten und Voraussetzungen für den Betrieb eines MIDI-Systems

MIDI – Was ist das?

Aber nun starten wir unser erstes Thema: Was ist MIDI überhaupt? Nun, MIDI ist eine Abkürzung für »Musical Instrument Digital Interface«, also zu deutsch sinngemäß »Digitale Schnittstelle für Musikinstrumente«.

Viele von Ihnen werden MIDI wahrscheinlich immer im Zusammenhang mit Synthesizern gehört haben. Dafür ist es auch von den Herstellern der Synthesizer erdacht worden. MIDI dient also hauptsächlich zur Verbindung von Tasteninstrumenten untereinander. Mittlerweile gibt es aber auch schon eine Reihe anderer Geräte, die auch MIDI »verstehen«, wie zum Beispiel Verstärker, Mischpulte, Hall- und Echogeräte und neuerdings sogar Gitarren, die aber nur MIDI-Daten senden können.

Als dann vor einigen Jahren der C 64 auftauchte und bald in vielen Haushalten stand, kamen die ersten Programme auf den Markt, die mit einem entsprechenden Interface die MIDI-Daten senden und empfangen konnten. Denn wer kann besser mit digitalen Daten (also Bits und Bytes) umgehen als ein Computer?

So entstanden nach und nach immer mehr MIDI-Programme für den C 64, und heute ist der Markt schon fast unüberschaubar geworden. Es gibt mittlerweile eine ganze Reihe von Computern, die mit MIDI-Interface »auf die Welt« gekommen sind. So zum Beispiel die ST-Serie von Atari und der MSX-Computer von Yamaha. Für andere Computer, wie zum Beispiel die »kleinen« Ataris, den IBM-PC (und Kompatible), Sinclair und Schneider und den C 64/C 128 muß ein MIDI-Interface nachträglich angeschafft werden.

Wenn man diese Zeilen so liest, kommt man eigentlich zwangsläufig auf die Idee: »Wenn die Computer alle MIDI-fähig sind, dann müßte man sie doch auch miteinander verbinden können?« Nun, man kann. Es wäre doch nicht schlecht, wenn ich mit meinem Nachbarn, der einen Schneider-Computer sein eigen nennt, und meinem C 64 »Schiffe versenken« spielen könnte, via Computer natürlich. Er auf seinem Schneider, ich auf meinem C 64, beide Computer über MIDI gekoppelt, um die Koordinaten, Treffer und Blindgänger auszutauschen. Oder man tippt einen Text auf seinem C 64 ein und überträgt den Text dann später über MIDI an einen IBM-PC. Hier werden die Daten dann aufbereitet, um anschließend gedruckt zu werden. Solche und ähnliche Anwendungen sind dank MIDI ohne weiteres möglich, da die Datenübertragungsparameter von MIDI genormt sind.

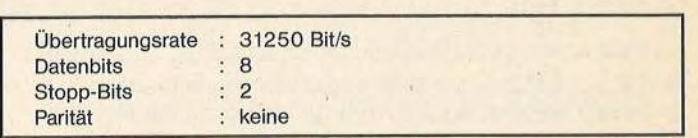
In der Schwesterzeitschrift des 64'er Magazins, Computer Persönlich, Ausgabe 9/1986, Seite 11, ist schon eine professionelle Anwendung beschrieben, die MIDI benutzt, aber nicht um Musikdaten zu übertragen. Hier werden außerhalb des Computers Meß-, Steuer- und Regelprozesse über MIDI gesteuert und gelesen.

Wer sich für die genauen Übertragungskriterien von MIDI interessiert, wird diese in Tabelle 1 finden.

Kommunikation unter Synthesizern

Kommen wir nun zu der Frage, warum MIDI überhaupt entwickelt wurde. Nun, es gab auch schon vor der MIDI-Zeit die Möglichkeit Synthesizer untereinander zu verbinden. Aber jeder Hersteller entwickelte sein eigenes Konzept, nur das vertrug sich leider nicht mit denen der anderen Anbieter. Durch den sehr schnellen Einzug der Mikroelektronik und der Digitaltechnik in die Synthesizer einigten sich vor circa vier Jahren die Hersteller auf ein einheitliches digitales Konzept – MIDI.

Nun war es endlich möglich, den Synthesizer der Firma A mit dem der Firma B und/oder Firma C (und so weiter) zu verbinden. Und siehe da – die Synthesizer »verstanden« sich (Bild 1). Auf gleiche Art und Weise können auch ein Synthe-



Übertragungsrate	:	31250 Bit/s
Datenbits	:	8
Stopp-Bits	:	2
Parität	:	keine

Tabelle 1. Ein paar technische Daten zur MIDI-Schnittstelle

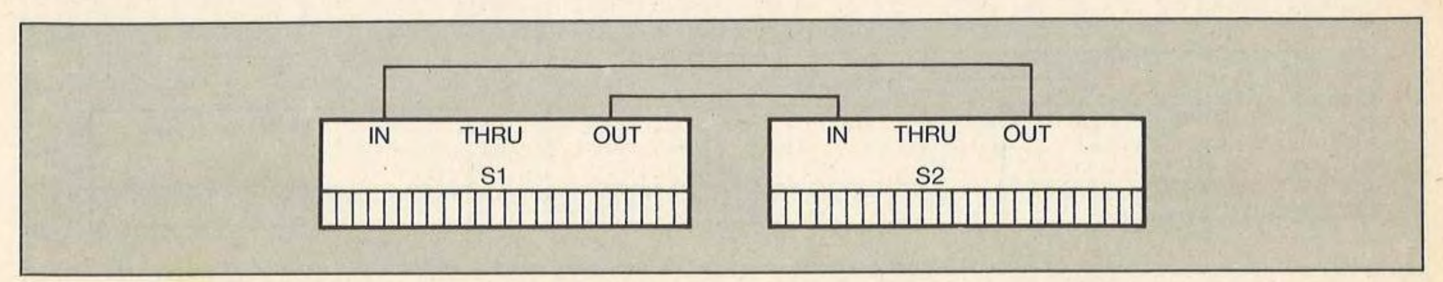


Bild 1. So können zwei Synthesizer miteinander vernetzt werden

sizer mit einem Computer oder mehrere Synthesizer mit oder ohne Computer miteinander verbunden werden (Bild 2, 3 und 4).

In den Abbildungen tauchen jetzt die ersten MIDI-spezifischen Ausdrücke auf, die wir nun näher erläutern werden. Wie man aus den Abbildungen unschwer erkennen kann, gibt es je Instrument einen Ausgang (MIDI-OUT), einen Eingang (MIDI-IN) und bei einigen Geräten noch einen dritten Anschluß (MIDI-THRU).

Es stellt sich die Frage: Warum gibt es nicht nur einen Anschluß für alles? Auch das ist leicht erklärt. Durch die Aufteilung in einen separaten Ein- und Ausgang sind sehr komplexe MIDI-Konfigurationen möglich (Bild 5), die sich bei einem Gesamtanschluß nur mit Verteilern machen ließen und auch das nur mit Einschränkungen.

Nun zu den Anschlüssen selbst. Als erstes haben wir MIDI-IN. Über diesen Anschluß werden die MIDI-Daten empfangen, die dann entsprechend ihrer jeweiligen Bedeutung von dem Instrument verarbeitet werden. Als zweites gibt es MIDI-OUT. Alle MIDI-Daten, die von dem Instrument erzeugt werden, werden hier auf die Reise geschickt. Hier gilt es besonders zu beachten, daß nur die vom Instrument erzeugten MIDI-Daten gesendet werden und nicht die über MIDI-IN erhaltenen Daten. Hierfür gibt es den dritten Anschluß: MIDI-THRU. Dieser Anschluß dient dazu, alle über MIDI-IN eingehenden Daten wieder auszugeben. Also anders gesagt: Alle über MIDI-IN empfangenen Daten werden quasi sofort auf den MIDI-THRU-Anschluß durchgeschleift, so daß man hier weitere Synthesizer anschließen kann. Aber warum »quasi sofort«?

Es hat sich in der Praxis leider herausgestellt, daß doch kleine Zeitverzögerungen im Millisekundenbereich auftreten. Das führt dazu, daß bei großen MIDI-Anlagen mit vielen Synthesizern in Reihe doch schon hörbare Zeitverzögerungen auftreten, bis das letzte Instrument die MIDI-Daten erhalten hat und spielt. Dieses Problem führte zu der Entwicklung der sogenannten MIDI-Boxen. Diese Boxen haben nur einen Eingang, aber mehrere Ausgänge. Durch Zwischenschaltung dieser Boxen sind die Instrumente nicht mehr in Reihe, sondern parallel geschaltet (Bild 6). Eine weitere Lösung war die, daß die MIDI-Interfaces nicht mehr nur einen Ausgang hatten (MIDI-OUT), sondern mehrere. Von jedem dieser MIDI-OUTs geht man dann jeweils in ein Instrument.

Klar wurde bisher eigentlich nur, daß Daten zwischen den Synthesizern übertragen werden, nur was für welche? Die Synthesizer erzeugen zum Beispiel die MIDI-Daten, wenn eine Taste gedrückt wurde und auch wenn diese wieder losgelassen wird oder wenn eine andere Stimme programmiert oder die Lautstärke geändert wird.

Die beiden meistverkauften MIDI-Interfaces

C-LAB MIDI-Interface
1 x MIDI-IN
3 x MIDI-OUT
mittels eines Umschalters lassen sich die MIDI-OUTs in MIDI-THRUs umschalten und ein eventuell gesetzter Interrupt im Interface wird ausgeschaltet.
Preis ca. DM 150,–

Steinberg MINI-MIDI-Interface
1 x MIDI-IN
3 x MIDI-OUT
Preis ca. DM 150,–

Tabelle 2. Zwei durchaus empfehlenswerte MIDI-Interfaces

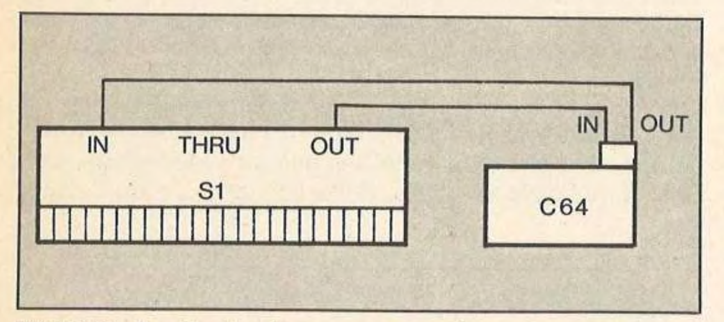


Bild 2. Ein Synthesizer kann sogar von einem Computer gesteuert werden. Hierbei erübrigt sich dann der Musiker, der ein Tasteninstrument beherrscht.

Zum einen Ohr 'rein...

Wir möchten jetzt auf die Abbildungen zu sprechen kommen. Wichtig ist dabei, daß Sie sich immer vor Augen halten, daß ein Synthesizer fast alles, was auf ihm gemacht wird, mit Hilfe von Byte-Codes durch die MIDI-OUT-Buchse ausgibt.

In Bild 1 sind zum Beispiel zwei Synthesizer miteinander gekoppelt. Wenn man nun auf dem Synthesizer 1 spielt, spielt Synthesizer 2 dasselbe synchron mit und umgekehrt. Für den Synthesizer 2 sind also alle Bytes, die von Synthesizer 1 kommen, als Befehle zu verstehen. Vereinfacht wird die ganze Sache dadurch, daß ein Befehlscode immer gleichzeitig auch einem Zustandscode entspricht. Das heißt auf deutsch: Wird auf einem Synthesizer eine Taste gedrückt, so gibt er einen Code heraus. Dieser Code entspricht genau dem Befehl, der den Synthesizer zu einem simulierten Tastendruck veranlassen würde, wenn er das entsprechende Kommando durch die MIDI-IN-Buchse erhalten würde. Im MIDI-Sprachgebrauch heißt das steuernde Instrument (das kann auch ein Computer sein) »Master« (das ist der Herr und Meister, der das Sagen hat). Das gesteuerte Instrument oder Gerät heißt »Slave« (das ist der Sklave, der das tun muß, was ihm gesagt wird). In unserem Beispiel ist der Synthesizer 1 unser Master und der Synthesizer 2 unser Slave.

In Bild 2 ist der Synthesizer mit dem Computer gekoppelt. Auch hier kann sowohl der Computer als auch der Synthesizer Master beziehungsweise Slave sein. Dies ist die Standardkonfiguration, um mit einem Programm die MIDI-Daten

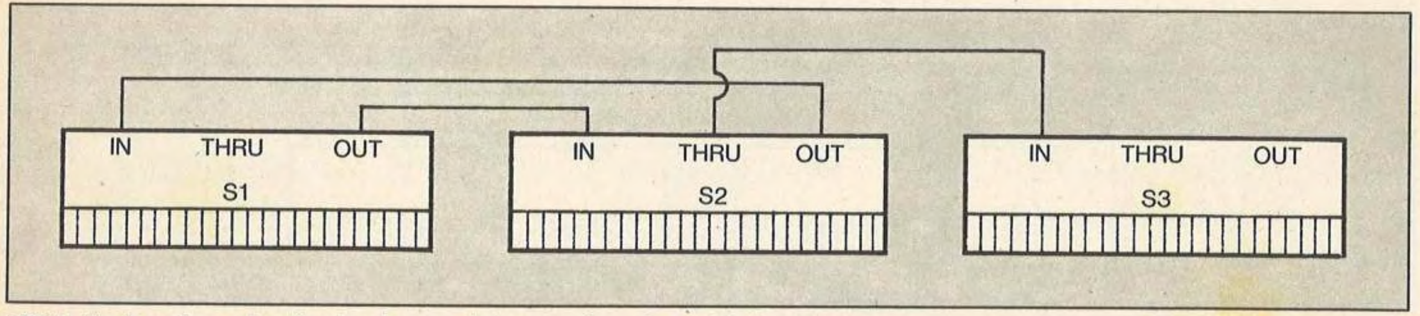


Bild 3. Auch mehrere Synthesizer lassen sich untereinander verbinden

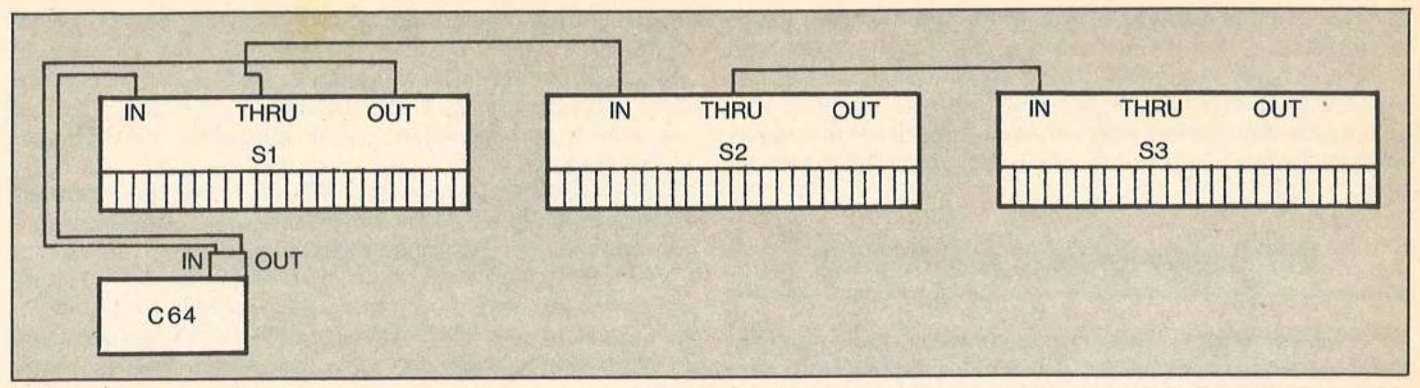


Bild 4. Der Computer ist bei mehreren Synthesizern durchaus in der Lage, ein ganzes Orchester zu ersetzen

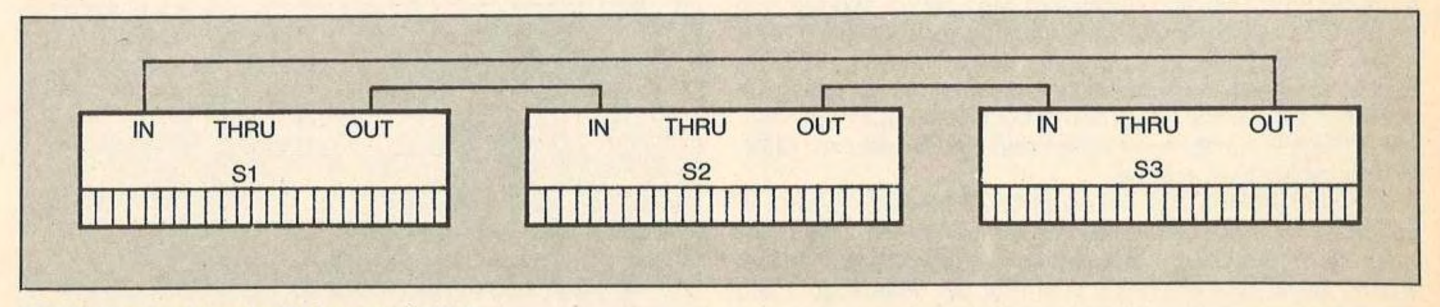


Bild 5. Synthesizer »im Kreis« geschaltet

aufzuzeichnen. Später könnten dann die MIDI-Daten vom Computer wiedergegeben werden, so daß der Synthesizer genau das spielt, was vorher auf ihm gespielt worden ist.

Die Möglichkeiten und Abhängigkeiten in Bild 3 sind schon etwas komplexer. Gehen wir sie mal der Reihe nach durch. Was passiert, wenn ich auf Synthesizer 1 spiele? Die MIDI-Daten werden vom Synthesizer 1 über MIDI-OUT zum Synthesizer 2 MIDI-IN geschickt. Der Synthesizer 2 spielt und die MIDI-Daten werden über MIDI-THRU zum MIDI-IN des Synthesizer 3 gesendet, der dann auch spielt. Es spielen also alle drei Synthesizer.

Spielt man auf Synthesizer 2, spielt nur Synthesizer 1 mit. Warum nur Synthesizer 1 und nicht auch Synthesizer 3? Erinnern wir uns: In einem Synthesizer erzeugte MIDI-Daten werden nur über MIDI-OUT gesendet, nicht aber über MIDI-THRU! Bleibt jetzt noch Synthesizer 3. Da hier MIDI-OUT nicht angeschlossen ist, spielt man diesen Synthesizer allein, ohne daß einer der anderen mitspielt.

Ähnlich verhält es sich auch in Bild 4. Hier werden die MIDI-Daten von Synthesizer 1 direkt zum Computer geschickt. Nur die MIDI-Daten, die vom Computer kommen, werden auf allen drei Synthesizern empfangen. Dies ist der typische Aufbau einer MIDI-Anlage, wenn man mit einem »Tonband-Programm« die MIDI-Daten aufnimmt, um sie dann später von diesem Programm wieder abspielen zu lassen. In diesem zuletzt genannten Fall fungiert der Computer als Master und die drei Synthesizer als Slaves.

In Bild 5 ist eine MIDI-Anlage zu sehen, die man gelegentlich auf der Bühne einsetzt. Die Besonderheit ist hier: spielt man Synthesizer 1, spielt Synthesizer 2 mit. Spielt man Synthesizer 2, spielt Synthesizer 3 mit und spielt man Synthesizer 3, so spielt nur Synthesizer 1 mit.

Die auf der Bühne am häufigsten vorhandene Anlage ist in Bild 6 zu sehen. Hier gibt es nur einen Synthesizer (Synthesizer 1), der alle anderen ansteuert.

Noch eine kleine Bemerkung für alle, die sich schon mit

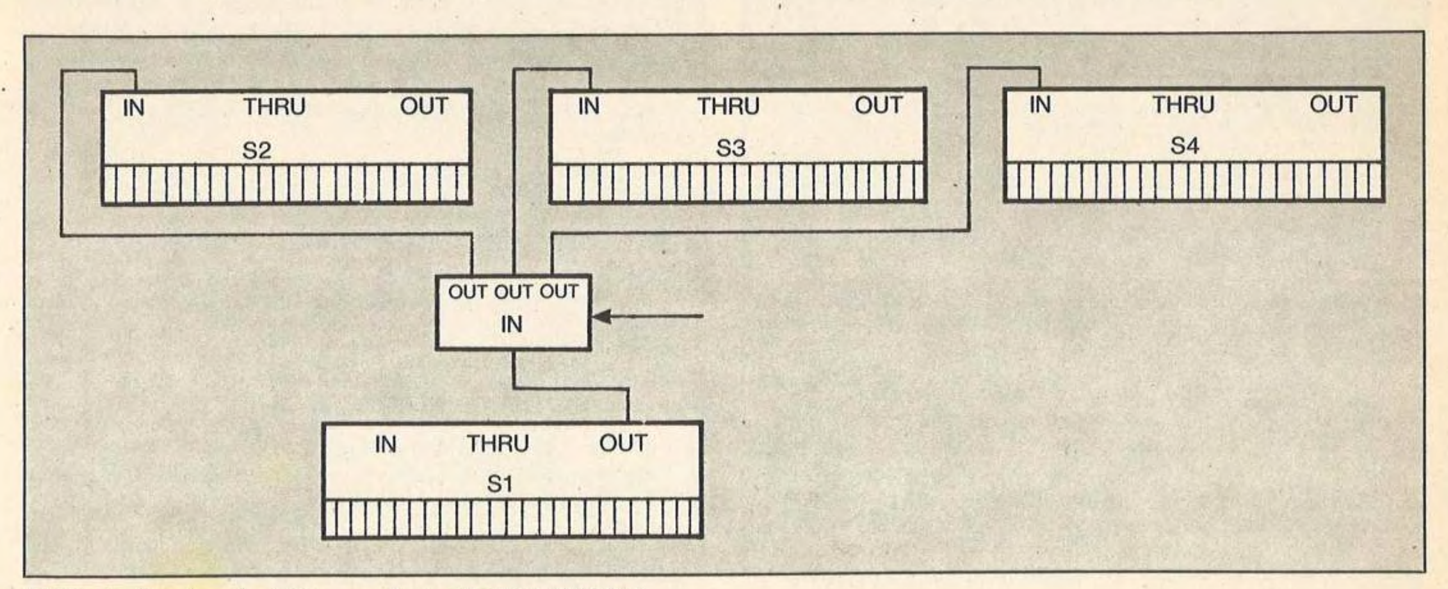


Bild 6. Professioneller Bühnenaufbau mit einer MIDI-Box

MIDI beschäftigt haben: Wir sind bei allen Beispielen davon ausgegangen, daß alle Synthesizer auf Kanal 1 eingestellt waren und der eingestellte MIDI-Mode nicht der MONO-Mode war. Diejenigen, die nun auch wissen möchten, was sich hinter diesen Begriffen verbirgt, müssen wir auf später vertrösten. Dort werden wir alles noch ausführlich behandeln.

Der Computer wird musikalisch

Jetzt werden wir das MIDI-Interface unter die Lupe nehmen. Ohne dieses Interface ist es nicht möglich, mit dem C64/C128 MIDI-Daten zu empfangen oder zu senden.

Das MIDI-Interface wird in der Regel am Expansions-Port betrieben. Um nämlich überhaupt MIDI-Daten senden und empfangen zu können, braucht man für den C64 und C128 einen Hardware-Zusatz. Es gibt davon mittlerweile eine ganze Anzahl am Markt zu kaufen, die aber fast alle zueinander kompatibel sind und mit den gängigsten Programmen laufen. In Tabelle 2 haben wir die beiden meistverkauften MIDI-Interfaces kurz vorgestellt.

Nun einige Worte zum MIDI-Interface selbst. Es dient, wie schon gesagt, der Datenübertragung von einem Computer nach außen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt dabei 31250 Bit/s. Also erheblich schneller als unsere gute alte 1541, die nur mit circa 2400 Bit/s überträgt. Das Herz des Interface besteht aus dem ACIA 6850. ACIA heißt »Asynchronous Communication Interface Adapter«, zu deutsch etwa »Schnittstellen-Adapter für asynchrone Datenübermittlung«. Dieser Chip hat die Aufgabe, die parallel eingehenden Daten vom Computer in ein serielles Format umzuwandeln.

Bevor das Interface für die Datenübertragung benutzt werden kann, muß es natürlich an den Computer angeschlossen werden. Dazu müssen Sie den C64 ausschalten, das Interface in den Modulport stecken und den Computer wieder einschalten. An dieser Stelle muß noch darauf hingewiesen werden, daß aus den Anfängen der MIDI-Zeit noch Interfaces existieren, die an den Userport angeschlossen werden. Dies sind allerdings Exoten und können von den meisten (circa 99 Prozent) am Markt erhältlichen Programmen nicht angesprochen werden. Wir werden daher hier nur auf das »Modulport-MIDI-Interface« eingehen. Um nun nach erfolgreichem Anschluß an den C64 das Interface in Betrieb zu nehmen, muß es noch initialisiert werden. Der ACIA 6850 ist nämlich sehr vielseitig und kann die parallel eingehenden Daten in verschiedenen Formaten seriell ausgeben, beziehungsweise einlesen.

Wir werden jetzt gemeinsam alle Möglichkeiten des Interfaces kennenlernen, wobei wir nicht auf alles eingehen können, was mit dem Interface möglich wäre.

Der im Interface eingebaute ACIA 6850 hat vier Register, mit denen die Datenübertragung abgewickelt wird. Von diesen vier Registern können zwei nur gelesen (Read only) und in die anderen zwei kann nur geschrieben werden (Write only).

Das Status-Register

Bit 0	Receive Data Register full	(RDR)
Bit 1	Transmit Data Register empty	(TDR)
Bit 2	Data Carrier Detect	(DCD)
Bit 3	Clear to send	(CTS)
Bit 4	Framing Error	(FE)
Bit 5	Receiver overrun	(OVRN)
Bit 6	Parity Error	(PE)
Bit 7	Interrupt Request	(IRQ)

Bei diesem Register sind die ersten beiden Bits für MIDI-Programme besonders wichtig:

Das RDR-Bit wird dann auf 1 gesetzt, wenn das Receive Data Register voll ist. Dann wurde ein vollständiges Datenbyte empfangen. Wird dieses Datenbyte gelesen, so wird das RDR-Bit wieder auf 0 gesetzt, um anzuzeigen, daß der Inhalt des Receive Data Registers nun nicht mehr gültig ist.

Das TDR-Bit wird dann auf 1 gesetzt, wenn alles zur Übertragung eines Datenbyte fertig ist. Wird ein Datenbyte in das Transmit Data Register geschrieben, so wird dieses Bit auf 0 gesetzt, um anzuzeigen, daß jetzt mit der Übertragung begonnen wurde und daß kein neues Datenbyte in das Transmit Data Register geschrieben werden darf. Sobald das Datenbyte fertig gesendet wurde, wird das TDR-Bit wieder auf 1 gesetzt.

Tabelle 4. Diese Informationen erhält man beim Auslesen des Status-Registers

Das Control-Register

Bit 0	Counter Divide Select	(CR0)
Bit 1	Counter Divide Select	(CR1)
Bit 2	Word Select 1	(CR2)
Bit 3	Word Select 2	(CR3)
Bit 4	Word Select 3	(CR4)
Bit 5	Transmit Control 1	(CR5)
Bit 6	Transmit Control 2	(CR6)
Bit 7	Receive Interrupt Enable	(CR7)

Die Counter Divide Select Bits haben 2 Funktionen:

1. Sie bestimmen die Geschwindigkeit des Taktes, mit dem der ACIA 6850 arbeitet. Hierzu kann der vorgegebene Takt durch 1, 16 oder 64 geteilt werden. Für MIDI-Empfangs- und Sendezwecke muß der Teiler 64 eingestellt werden.
2. Mit diesen Bits kann man auch einen Master Reset auslösen, nachdem das Interface inaktiv ist.

CR1	CR0	Funktion
0	0	Divide Ratio 1
0	1	Divide Ratio 16
1	0	Divide Ratio 64
1	1	Master Reset

Mit den Word Select Bits werden Wortlänge, Parität und Anzahl der Stopp-Bits eingestellt. MIDI-Standard ist eine Wortlänge von 8 Bit, kein Parity-Check und 2 Stopp-Bits.

CR4	CR3	CR2	Wortlänge	Parität	Stopp-Bits
0	0	0	7 Bit	gerade	2
0	0	1	7 Bit	ungerade	2
0	1	0	7 Bit	gerade	1
0	1	1	7 Bit	ungerade	1
1	0	0	8 Bit	keine	2 (MIDI)
1	0	1	8 Bit	keine	1
1	1	0	8 Bit	gerade	1
1	1	1	8 Bit	ungerade	1

Mit den Transmit Control Bits kann eingestellt werden, ob das TDR-Bit des Status-Registers einen Interrupt (IRQ) auslöst. Weiterhin kann der Request to send Ausgang gesetzt werden. Diese Leitung wird jedoch für MIDI nicht genutzt, so daß für uns nur das CR5 interessant ist.

CR5	Funktion
0	Es wird bei Ausgang eines Bytes kein IRQ ausgelöst.
1	Es wird bei Ausgang eines Bytes ein IRQ ausgelöst.

Mit dem Receive Interrupt Enable Bit kann eingestellt werden, ob das RDR-Bit des Status-Registers einen IRQ auslöst.

CR7	Funktion
0	Es wird bei Ausgang eines Bytes kein IRQ ausgelöst.
1	Es wird bei Ausgang eines Bytes ein IRQ ausgelöst.

Wenn das TDR-Bit des Status-Registers gesetzt ist, kann man das Datenbyte in das Transmit-Data-Register schreiben. Darauf wird das TDR-Bit gelöscht und bleibt so lange gelöscht, bis die Übertragung beendet ist.

Tabelle 3. Die Belegung des Control-Registers beim ACIA 6850

Write-only-Register sind das Control-Register (CR) und das Transmit-Data-Register (TDR). Die Read-only-Register sind das Status-Register (SR) und das Receive-Data-Register (RDR).

Der ACIA

Die Funktion zweier Register dürfte anhand ihrer Namen schon zu erraten sein. In das TDR schreibt man das zu sendende Byte. Im RDR ist das zuletzt empfangene Byte zu finden und kann von dort ausgelesen werden. Aber wofür sind die beiden anderen Register? Wie schon weiter oben kurz bemerkt, kann der ACIA 6850 die Daten auf verschiedene Arten senden und empfangen. Um nun diese Parameter einzustellen, gibt es das Control-Register. Im CR haben alle acht Bit eine bestimmte Bedeutung. In Tabelle 3 ist die genaue Erklärung und Funktion dieser Bits zu finden.

Bleibt als letztes nur noch das Status-Register. Dieses Register dient zum Erkennen, ob ein Byte angekommen ist, beziehungsweise ob das zu sendende Byte vollständig übertragen wurde. In Tabelle 4 wurden die Erläuterungen zu den einzelnen Bits des SR aufgeführt.

Für MIDI sind nur das Bit 0 und das Bit 1 von Bedeutung. Alle anderen können wir außer Betracht lassen. Das Bit 0 wird dann auf 1 gesetzt, wenn alle Bits vollständig im RDR stehen. Solange dieses Bit auf Null steht, kann der Inhalt im RDR nicht als vollständiges Datenbyte gewertet werden. Durch Abfrage dieses Bits kann also getestet werden, ob ein Byte vollständig angekommen ist. Kommen wir zum Bit 1 des SR. Dieses Bit wiederum wird dann auf 1 gesetzt, wenn das in das TDR geschriebene Byte vollständig übertragen wurde.

Auf diese Art ist es bequem möglich, eine komplette Schnittstelle zu programmieren, mit der Daten sowohl gesendet als auch empfangen werden können.

Wir haben bislang festgestellt, daß alle Daten über ein einziges Kabel übertragen werden. In einem Musikstück gibt es aber mehrere Instrumente, zum Beispiel Schlagzeug, Baß und Synthesizer. Um diese Instrumente über MIDI getrennt anzusteuern, werden verschiedene Kanäle definiert. Zum Beispiel senden wir auf Kanal 1 die Schlagzeug-Daten, auf Kanal 2 die Baß-Daten und auf Kanal 3 die Synthesizer-Daten. Die Zuordnung der Kanäle erfolgt dabei softwaremäßig. In den MIDI-Daten steht, zu welchem Kanal die Daten gehören, und die Synthesizer oder auch die Schlagzeug-Computer können auf einen MIDI-Kanal eingestellt werden. Wenn jetzt Daten ankommen, werden nur die Daten verarbeitet, die dem eingestellten Kanal entsprechen.

In den MIDI-Daten werden 4 Bit, also ein halbes Byte, freigehalten, in denen die MIDI-Kanalnummer eingesetzt wird. Da nur 4 Bit dafür vorgesehen sind, läßt sich leicht ausrechnen, wieviele Kanäle es insgesamt geben kann. Wenn alle 4 Bit gleich 1 sind, entspricht dies der Dezimalzahl 15. Das bedeutet, daß es insgesamt 16 MIDI-Kanäle gibt, von Null bis 15. Im allgemeinen Sprachgebrauch sagt man aber, daß es die MIDI-Kanäle 1 bis 16 gibt.

Der MIDI-Kanal ist also so etwas wie eine Geräteadresse.

Wir geben den Daten eine Nummer mit (die Kanalnummer) und nur die Instrumente, die auf den entsprechenden Kanal eingestellt sind, verarbeiten die Daten. Alle Daten, die für einen anderen MIDI-Kanal gedacht sind, werden von diesem Instrument ignoriert. Wenn sich an diesem Instrument eine MIDI-THRU-Buchse befindet, werden aber alle (!) Daten durchgeschleift, auch die, die nicht für dieses Instrument gedacht sind.

Aus eins mach 16

Damit nun alles so abläuft wie gerade geschildert, muß am Instrument der POLY-Mode eingestellt sein. Damit wären wir nun bei den MIDI-Betriebsarten. Von diesen MIDI-Modi gibt es drei: den OMNI-Mode, den POLY-Mode und den MONO-Mode. Was hat es nun mit diesen Betriebsarten auf sich?

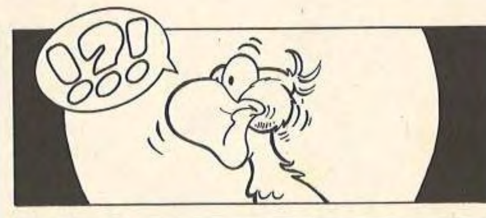
Im OMNI-Mode wird keine Kanaltrennung der Daten im Instrument vorgenommen. Das heißt, daß alle ankommenden MIDI-Daten verarbeitet werden, egal auf welchem Kanal sie gesendet wurden. Diese Betriebsart ist also in einem großen MIDI-Equipment nicht so passend, denn wir möchten ja, daß ein Instrument nur die für ihn bestimmten Daten verarbeitet und nicht alle.

Dafür gibt es den POLY-Mode. Das Instrument verarbeitet nur die für ihn bestimmten MIDI-Daten.

Bleibt nun als letztes nur noch der MONO-Mode. In dieser Betriebsart kann jeder Stimme eines Synthesizers ein eigener MIDI-Kanal zugeordnet werden. Das hat große Vorteile, wie wir gleich sehen werden. Nehmen wir einmal an, wir hätten einen 6stimmigen Synthesizer, der im MONO-Mode arbeiten kann. Die erste und zweite Stimme ordnen wir Kanal 1 zu. Die Stimmen 3 bis 5 legen wir auf Kanal 2 und die sechste Stimme auf Kanal 3. Auf dem Kanal 1 übertragen wir die Baß-, auf Kanal 2 die Piano- und auf Kanal 3 die Melodie-Daten. An diesem Beispiel kann man sehen, welche Vorteile der MONO-Mode bietet. Wir brauchen nur einen Synthesizer, um mehrere Instrumente spielen zu lassen.











Ergänzen Sie jetzt Ihre 64'er-Sammlung

Schaffen Sie sich ein interessantes Nachschlagewerk und gleichzeitig ei wertvolles Archiv!

Kennen Sie alle Ausgaben von 64'er? Suchen Sie einen ganz bestimmten Testbericht? Oder haben Sie einen Teil eines interessanten Kurses versäumt? Suchen Sie nach einer speziellen Anwendung?

Damit Sie jetzt fehlende Hefte mit »Ihrem« Artikel nachbestellen können, finden Sie auf diesen Seiten eine Zusammenstellung aller wesentlichen Artikel der Ausgaben 01 bis 12/85.

Und so kommen Sie schnell an die noch lieferbaren Ausgaben: Prüfen Sie, welche Ausgabe in Ihrer Sammlung noch fehlt, oder welches Thema Sie interessiert. Tragen Sie die Nummer dieser Ausgabe und das Erscheinungsjahr (z.B. 2/85) auf dem Bestellabschnitt der hier eingehefteten Bestell-Zahlkarte ein. Die ausgefüllte Zahlkarte einfach heraustrennen und Rechnungsbetrag beim nächsten Postamt einzahlen. Ihre Bestellung wird nach Zahlungseingang umgehend zur Auslieferung gebracht.

Aktuell

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Allgemeines	Commodore Gestern Heute Morgen	10	01/85
Computer	Amiga — Der neue Supercomputer	8	09/85
Interview	Interview mit David Crane (Game Designer)	146	06/85
Lernen	Schule braucht Computer (VAM-Computer)	9	06/85
Messen	International Chaos Communication Congress	15	03/85
	Heiße Messe in der Wüste: CES	8	03/85
	Hannover-Messe '85	8	06/85
	Hannover-Messe '85	8	07/85
	Chicago im Zeichen der CES	8	08/85
	Aktuelles von der C'85 in Köln	15	08/85
	Btx Total (Internationale Funkausstellung)	8	10/85
	PCW-Computermesse in London	8	11/85
	Neues von der Commodore-Fachausstellung 1985	8	12/85
Recht	Die neue Abmahnmasche — Vorsicht bei Programmangeboten	8	05/85
	Die Ex-Knacker — wo sind sie geblieben?	27	08/85
	Interview mit Raubkopierern (Section 8)	28	08/85
	Schützer kontra Knacki's	23	08/85
	Raub-Talkshow	12	08/85
	Das Urheberrechtsgesetz und Gedanken zu seiner Anwendung	21	08/85
	Änderung des Urheberrechtsgesetzes	162	09/85

Buchbesprechungen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Anfänger	Goldmann Computer Compact	87	03/85
	Basic-Wegweiser für den C 64	86	05/85
	Alles über den C 64, Sachbuchreihe, Band 1	115	06/85
	Lehrspielzeug Computer: C 64/VC 20	112	11/85
	C 64 Computerhandbuch	171	11/85
	Einführungskurs: Commodore 64	144	12/85
Anwendung	Dienstprogramme VC 20, C 64 und SX	86	05/85
	Spaß an Mathe mit dem Commodore 64	88	07/85
	Mathe für die Oberstufe mit dem C 64	88	07/85
	Mathematische Routinen VC 20, Elektrotechnik/Elektronik	112	11/85
	Commodore 64-Listings, Band 2: Dateiverwaltung, Schule, Hobby	112	11/85
	Das Trainingsbuch zum Datamat	144	12/85
C 128	Bücher zum C 128	22	10/85
DFÜ	Das Mailbox-Jahrbuch: Nutz die Netze	112	11/85
Grafik	Grafik auf dem Commodore 64 (+Fehlert. 9/85)	86	05/85
	Einführung in CAD mit dem Commodore 64	128	06/85
	Grafik & Musik auf dem Commodore 64	88	07/85
	Verschiedene Grafikbücher zum C 64	115	08/85
Programmieren	Von Basic zu Assembler: Das Commodore-Buch, Band 4	115	06/85
	64 Intern	115	06/85
	Das Interface Age System-Handbuch zum C 64	115	06/85
	Das C 64 Buch, Band 5: Simons Basic Leitfaden	144	12/85
	Basicode	144	12/85
	Noch mehr Tips und Tricks zum 64er	144	12/85
Speichern	Das Kassettenbuch zum C 64 und VC 20	87	03/85
	Die Floppy 1541 (M&T)	88	07/85
Spiele	Rombachs C 64 Spielführer	87	03/85
	Commodore 64-Listings, Band 1, Spiele	112	11/85
	35 ausgesuchte Spiele für Ihren Commodore 64	171	1/85

64'er Extra

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Prozessor	Befehlssatz des 6502/6510-Prozessors	84	09/85
Grafik	Die Videochip-Register des C 64	92	10/85
Sound	Der SID-Chip, seine Register und Programmierung	92	11/85
Speicher	Die Speicherbelegung des C 64	96	12/85

Abenteuerlösungen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Lösungen	Dallas-Quest Lösung	90	01/85
	Guncho Krill-Enchanter ist gelöst	44	03/85
	Infocom-Geheimnisse gelüftet?	49	05/85
	Des Rätsels Lösung: Amazon	145	06/85
	Activision-Adventures entschleiert (Mindshadow, Tracer Sanction)	36	12/85
	Eureka! — ich hab's!	37	12/85
	Lösungen zu Hitchhiker's Guide und Sorcerer	39	12/85

Spiele-Tests

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
007	James Bond — A View to a Kill	156	09/85
Abenteuer	Abenteuerpaket 1	48	08/85
	Shadowfire	146	09/85
	The Quest — mit C 64 auf Suche nach Drachen	47	01/85
Action	Hexenküche	50	07/85
	Master of the Lamps	48	07/85
	Rescue on Fractalus	158	10/85
	Stellar 7	49	08/85
Construction Set	Mail Order Monsters	49	08/85
	Racing Destruction Set	50	08/85
Geschicklichkeit	Australopedicus Robustus	50	08/85
	Boulder Dash II	159	10/85
	Crystal Castles	50	07/85
	Gribbly's Day out	148	09/85
	Rock'n Bolt	48	08/85
	Thing on a Spring	159	10/85
	Tom + Zaga	48	01/85
Pseudo-Adventures	Roland's Rat Race	49	08/85
	Fourth Protocol und Frankie g.t.H.	162	11/85
Renner	Die Renner 1985: Meistverkaufte Spiele	34	12/85
Schach	Viermal Schachmatt: Verschiedene Schachprogramme	32	12/85
Simulation	Elite	148	09/85
	Jump Jet	148	09/85
	Super Huey Hubschraubersimulator	49	07/85
Sport	Boxspiele: Frank Bruno's B. + Barry McGuigan Champions. B.	49	12/85
	Handkantenschlag per Joystick: Karateka + Exploding Fist	165	11/85
	Nick Faldo Plays the Open (Golf)	159	10/85
	Rallye Speedway	49	07/85
	Slapshot (Eishockey)	50	07/85
	Summer Games II	146	09/85
	World Series Baseball	49	07/85
Diverses	New York City und Air Support	145	06/85

Hardware-Tips und Bauanleitungen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Audio/Video	Mit 5 Mark zu neuen Dimensionen (Stereoanlage am C 64)	34	06/85
	Ein Monitor ist genug (RGB+Composite an C 128)	16	10/85
C 16	Alte Datasette am C 16	31	04/85
	Alter Joystick am C 16	35	05/85
Eingabegeräte	Der Hexer — Zusatztastatur für den MSE	48	10/85
EPROM	EPROMs im Expansion-Port	46	10/85
	EPROM-Trans — Die Super-Erweiterung	42	10/85
	Das 64'er EPROM-Programmiergerät, Teil 1	44	12/85
Floppy/Datasette	Diskettenlaufwerk 1541 selbst justiert	32	10/85
	Die Datasette streikt nie wieder (Anpassung des Tonkopfs)	34	10/85
IEC-Bus	Auf zu neuen Welten: IEC-Bus im Selbstbau (+Fehlerteufel 10/85)	44	07/85
Joystick	Joystick im Selbstbau	33	03/85
	Dauerfeuer-Adapter	46	08/85
RS232/V.24	Das 30-Mark-Interface (Selbstbau RS232)	29	03/85
	Genau betrachtet: Die RS232/V.24-Schnittstelle	80	05/85
Diverses	Userport-Display	36	05/85
	Reset-Taster für alle Fälle (+Fehlert. 9/85)	130	06/85
	Aus eins mach vier (absturzfreie Betriebssystemumschaltung)	41	07/85

Hardware-Grundlagen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Computer	Was bringt der C 128?	28	11/85
Drucker	Welcher Drucker ist der Richtige? (Grundlagen)	15	05/85
	Hammerwerke — wie funktionieren Typenraddrucker	32	06/85
	Die Alternativen: Thermo-, Tintenstrahldrucker + Plotter	24	07/85
Eingabegeräte	Versteht Sie Ihr Computer? (Wie funktionieren Eingabegeräte)	44	09/85
Floppy	Floppy oder Datasette?	129	06/85
Monitore	Wie funktionieren sie, was ist beim Kauf zu beachten?	16	12/85
	Das Kabel zum Monitor: Welche Normen gibt es?	28	12/85
Peripherie	Grafikeingabegerät: Wie funktionieren sie?	30	08/85

Hardware-Tests

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Computer	Generationswechsel: Test C 16	16	01/85
	Erster ausführlicher Test C 128 PC (Teil 1)	16	06/85
	Erster ausführlicher Test C 128, PC (Teil 2)	17	07/85
DFÜ	Marktübersicht Modems & Akustikkoppler	32	07/85
Drucker	Vergleich: Drucker unter 700 Mark (Tests und Marktübersicht)	18	05/85
	Tests und Marktübersicht Typenraddrucker	35	06/85
	Test: Brother EP 44	27	07/85
	Brother TC-600	118	08/85
	Riteman C+	133	09/85
	Panasonic KX-P1091	134	09/85
	Star SG 10C	132	09/85
	Melchers CP-80X — wie hätten Sie's denn gern?	25	10/85
	Geheimtip: Der RFI DP 165	24	10/85
	Epson GX 80 — einer für alle	26	10/85
	MPS 803 — ein Drucker für alle Gelegenheiten?	40	1/85
	Epson JX-80 das vielfarbige Druck-Genie	38	11/85
	Epson FX-85 neue Referenz	42	11/85
	SP 1000 VC — Superstar mit Haken	41	11/85
	Der NEC-P2 — das fernöstliche Wunder	159	12/85
	DMPG9 — eine solide Sache	162	12/85
	Das Doppelleben des Joystick-Ports: 10er-Tastaturen	50	09/85
	Joysticks: Test und Marktübersicht (+Fehlerteufel 12/85)	19	11/85
	Es geht auch anders: Lightpens und Trackballs	22	11/85
EPROMer	Frisch gebrannt ist halb gespeichert (EPROM-Programmiergeräte im Test)	39	07/85
	QuickByte II — das Kraftpaket	14	10/85
Floppy/Datasette	Turbo-Floppies, zweite Generation: Speeddos plus + Prologic DOS	28	10/85
	Das große Rennen: Schnelle Bandlaufwerke	37	10/85
	Professionelle Floppylaufwerke für den C 64 (IEC-Floppies)	30	10/85
	Gut gekauft ist halb gespeichert (Marktübersicht Disketten)	38	10/85
Grafik	Die Videowerkstatt (Digitizer-Test)	32	05/85
	Digitalbilder m.d. C 64: PrintTechnik Digitizer	24	01/85
Interface	Hardware-Interface ganz weich: Test EC 64	23	01/85
	Gute Connections — Übersicht Schnittstellen	21	03/85
	Card/Print +6 — Das Allround-Interface	20	03/85
	Das Wiesemann-Centronics-Interface	18	03/85
	Erst ein IEC-Bus öffnet Tür und Tor (+Fehlert.4/6-85)	24	03/8
Monitore	Marktübersicht: Monochrome Monitore	30	12/8
Musik	Trommelwirbel: Test Digital Drums	45	08/8
	Die Musikhardware zum C 64	17	09/8
Roboter	Roboter selbst gebaut (Fischertechnik)	167	10/8
Scanner	So lernt Ihr Drucker lesen	30	06/8
Speicher	Speichertuning VC 20: Test 64 KByte Karte	26	01/8
Steuern	Flottes Türmchen: MEA-Interface	116	08/8

Kurse

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Assembler	Assembler ist keine Alchimie, Teil 5	142	01/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 7	124	03/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 9	138	05/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 10	127	07/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 11	126	08/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 12	109	09/8
	Assembler ist keine Alchimie, Teil 13 (Schluß)	143	10/8
C 128	Entdeckungsreise duch den C 128	42	12/8
Effektives Programieren	Müllabfuhr im Computer: Garbage Collection, Teil 1	122	01/8
	Finden mit System, eine neuartige Suchmethode, Teil 3	148	03/8
	Sortieren mit dem Computer, Teil 2	159	05/8
	Sortieren mit dem Computer, Teil 3	124	06/8
	Sortieren mit dem Computer, Teil 4	138	08/8
	Sortieren mit dem Computer, Teil 5	124	09/8
	Sortieren mit dem Computer, Teil 6 (Schluß)	150	12/8
Extern	C 64 extern — Der Weg nach draußen, Teil 1	144	08/8
	C 64 extern — Der Weg nach draußen, Teil 2	122	09/8
	C 64 extern — Der Weg nach draußen, Teil 3 (Schluß)	129	10/8
Floppy	In die Geheimnisse der Floppy eingetaucht, Teil 4	148	01/8
	In die Geheimnise der Floppy eingetaucht, Teil 5	130	03/8
	In die Geheimnise der Floppy eingetaucht, Teil 6	145	05/8
	In die Geheimnisse der Floppy eingetaucht, Teil 7 (Schluß)	116	06/8
	Directory-Manipulationen I	140	06/8
Floppy	Directory-Manipulationen II	163	10/8
Grafik	Hires 3 — 15 neue Basic-Befehle, Teil 2	136	03/8
	Hires 3 — Grafikkurs-Anwendung, Teil 3 (Schluß)	152	08/8
	Sprites ohne Geheimnisse	40	08/8
	Streifzüge durch die Grafikwelt, Teil 1	106	09/8
	Streifzüge durch die Grafikwelt, Teil 2	149	11/8
Logeleien	Logeleien, Teil 1	143	07/8
	Logeleien, Teil 2	136	08/8
	Logeleien, Teil 3 (Schluß)	115	09/8
Musik	Dem Klang auf der Spur, Teil 2	136	01/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 4	131	04/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 5	152	05/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 7	132	07/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 8	133	08/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 9	126	10/8
	Dem Klang auf der Spur, Teil 10 (Schluß)	157	11/8
Speicher	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 3	126	01/8
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 5	144	03/8
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 7	120	06/8
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 8	140	07/85
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 9	129	08/85
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 10	112	09/85
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 11	133	10/85
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 12	145	11/85
	Memory Map mit Wandervorschlägen, Teil 13	146	12/85
Sprachen	Basic ist out — es lebe Forth	43	01/85
VC 20	Der gläserne VC 20, Teil 4	130	01/85
	Der gläserne VC 20, Teil 6 (Schluß)	155	03/85

Software-Tips

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
C 128	Erste Fragen und Antworten zum C 128	14	09/85
	Fragen und Antworten zum 128er	20	10/85
	Fragen und Antworten zum 128er	40	12/85
Drucker	Der MPS 802 lernt Deutsch	30	05/85
	Centronics-Interface für jeden Bedarf	78	07/85
Textverarbeitung	Software Corner — professionelle Programme richtig eingesetzt (Vizawrite-Tips)	174	12/85
Tips & Tricks	Autoboot beim C 64	86	03/85
	Verbindungsfreundlich (Parallelschnittstelle des VC 20)	91	03/85
	Undefinierte Opcodes des 6502	84	03/85
	Durch POKEs zum Erfolg (Spiele-POKEs)	83	03/85
	Tips und Erweiterungen zu Hi-Eddi und Simons Basic	88	03/85
	Basic-Befehle im Griff	79	05/85
	Durch POKEs zum Erfolg: Spiele-POKEs	78	06/85
	Formatierte Eingabe	148	06/85
	Hi-Text (Text in Hires)	70	08/85
	Verbotene Variablen	66	09/85
	Verschiedene Routinen für Anfänger und Profis (+Fehlerteufel 12/85)	88	11/85
	Der Trick mit dem Joystick (Joystickabfrage)	24	11/85
	Verschiedene Tips für Anfänger und Fortgeschrittene	106	12/85

Software-Grundlagen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Assembler	Assembler? Assembler! (Einführung)	32	01/85
	Assembler-Bedienung leicht gemacht, Teil 1	169	12/85
DFÜ	Der erste Kontakt mit DFÜ	40	06/85
	Die Netze der Post: Btx, Datex-P, Telebox	46	06/85
	DFÜ — Was ist das?	44	06/85
	Mailbox für Anfänger	30	07/85

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Datei	Die wichtigsten Begriffe der Dateiverwaltung	42	05/85
	Dateiverwaltung ist nicht gleich Datenbank	44	05/85
	Dateiverwaltung: Was Sie beim Kauf beachten sollten	40	05/85
Drucker	Hardcopy leicht gemacht (wie programmiert man Hardcopies)	34	09/85
EPROM	Wie sage ich es meinem EPROM? (EPROM-Grundlagen)	35	07/85
Funktionen	Funktionen für Anfänger	164	05/85
Lernen	Besser lernen mit dem Computer	166	10/85
Musik	Klangprogrammierung ohne Ballast	19	09/85
Spiele	Taktik- und Strategiespiele	46	03/85
	Play by Mail und Play by Modem	153	09/85
Sprachen	Sprachen für Computer, Teil 2	46	05/85
Textverarbeitung	Von der Schreibmaschine zum Textsystem	34	03/85

Listings zum Abtippen

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Anwendung	Der C 64 als Handballtrainer (AdM)	52	01/85
	Ligatab — ohne Organisation kein Tor (LdM)	50	03/85
	Gut Ziel mit dem C 64 — Schützenvereinsergebnisse (AdM)	52	03/85
	Weißt du, wieviel Sternlein stehen (Sternkarte) (AdM) (+Fehlert. 6/85)	52	05/85
	Haushaltsbuchführung (AdM)	52	07/85
	Netzwerkanalyse: Ein Programm für Hobby-elektroniker (AdM)	52	08/85
	Prüfungsfragen (AdM)	52	09/85
	Fit in Latein mit dem C 64 (AdM)	52	10/85
	Lyrik-Maschine (AdM)	52	11/85
	Hypra-Platos (LdM)	50	11/85
	Der Chemie-Assistent (AdM)	52	12/85
	SMON Teil 3: Ohne gutes Werkz. geht es nicht	69	01/85
	Hypra-Ass (LdM)	51	07/85
	Neues vom SMON (+Fehlerteufel 11/85)	87	10/85
	Reassembler zu Hypra-Ass (+Fehlerteufel 12/85)	97	11/85
	Ergänzungen zu Hypra-Ass (bedingte Verzweigungen)	96	11/85
	Tips & Tricks zum SMON (inklusive Diskmonitor)	100	12/85
Bildschirmseite	Auflösung Wettbewerb Bildschirmseite: Drei Top-Programme	158	09/85
DFÜ	Terminalprogramm der Spitzenklasse (+Fehlerteufel 10/85)	149	07/85
Datei	SMU — Der Maskengenerator (LdM)	50	12/85
Drucker	Hi-Eddi-Druckerroutinen	69	06/85
	C 64 Schreiberling — Drucken wie gemalt	54	10/85
	Koalabilder Farbhardcopy auf Epson JX-80	39	11/85
Einzeiler	Die nächsten 14 aus d. Einzeilerwettbewerb	157	01/85
Floppy	Hypra-Load mal 4 (+Fehlerteufel 3/85)	82	01/85
	Diskettenmonitor	83	08/85
	Disk-Designer	70	09/85
	Herzoperation (Hypra-Load+Hypra-Ass+DOS5.1+Centronics)	104	11/85
Grafik	Vier Pseudo-VICs mit 32 Sprites	76	01/85
	Hi-Eddi: Zeichen- und Malproggramm (LdM)	50	01/85
	Elektrotechnisches Zeichnen mit dem VC 20	71	03/85
	Mini-Grafik VC 20, Grafikhilfe	69	05/85
	Trickfilm mit dem C 64: Bewegte 3D-Grafik (LdM) (+Fehlerteufel 6/85)	51	05/85
	Kurvenplotten mit Hardcopy auf dem C 16	68	06/85
	Doppelte Grafikauflösung für C 128	33	11/85
	Bilder aus einer anderen Dimension (Apfelmännchen)	80	11/85
Intelligenz	VIC — das intelligente Programm (Wettbewerbssieger)	173	05/85
Musik	Sound Machine (+Fehlerteufel 10/85)	23	09/85
	Sound Master (Basic-Erweiterung)	31	09/85
Spiele	6510 — Die Suche nach der Prozessor	70	05/85
	Samurai (Strategiespiel)	72	06/85
	Schach dem C 64: Schachprogramm zum Abtippen	72	08/85
	Spielen auf zwei Bildschirmen: Zeichensatzscrolling (LdM)	51	09/85
	Pac-Man unter der Lupe	76	10/85
	Block Out	84	11/85
	Seekrieg per Telefon (Schiffe versenken per Modem)	82	12/85
Spielehilfe	Die Scroll-Maschine — D. Fenster zur Spielewelt (LdM) (+Fehlert. 11/85)	52	06/85
Sprachen	Tiny Forth Compiler (LdM) (+Fehlert. 9/85)	51	08/85
Textverarbeitung	Hypra-Text (LdM) (+Fehlerteufel 11/85)	50	10/85
	Drucksache — Hypra-Text, Teil 2	71	11/85
Tips & Tricks	Große Buchstaben	89	01/85
	Restore für Unterprogramme	90	01/85
Tips & Tricks	Parameterübergabe an Maschinenspracheprogramme	88	01/85
	Cursorsteuerung leicht gemacht	86	02/85
	22 Read Error — Theorie und Praxis	41	03/85
	Floppy-Lister (+Fehlerteufel 4/85)	82	03/85
	Longscreen beim VC 20	83	05/85
	C 16: Help und Trace verbessert	84	05/85
	Ordnung ist das halbe Leben (Directory-Sorter)	77	05/85
	Dokumentationshilfe, Cross-Referenz-Liste C 64 (Wettbewerb)	155	06/85
	Prost mit dem C 64: Gerätesteuerung über Userport (+Fehlerteufel 9/85)	76	06/85
	Fenster-Befehle für den C 16	84	07/85
	Elektronische Merkzettel	83	07/85
	File-Compactor	82	07/85
	REM-Killer (+Fehlerteufel 9/85)	75	07/85
	Basic-Start-Generator	74	07/85
	Komfortable Ein-/Ausgaberoutine	77	07/85
	Bildschirmmasken leicht erstellt	86	08/85
	Der Bitmap-Compander (HiRqs-Bilder komprimieren)	81	08/85
	Hypra-Save	79	08/85
	'Procedure' — oder der C 64 kann lernen	78	08/85
	Aufgewickelt — Listingscrolling für VC 20	63	09/85
	Programmgenerator für den C 64	86	10/85
	Cross-Ref optimiert	83	10/85
	Spieletrainer: Spritekill	86	11/85
	Tipp-Utility	99	12/85
	Der EPROM-Automat (wie man Module macht)	90	12/85
	80-Zeichen-Grafik für den C 128	78	12/85
	Hyper Screen (Sprites auf dem Bildschirmrand)	76	12/85
Transfer	Der C 64 als PET: PET-Simulator	87	01/85
Unterprogramme	Formatierte Eingabe	156	01/85

Software-Tests

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Assembler	Assembler im Test Teil 1	34	01/85
Basic-Erweiterung	GBasic — Alles drin	28	01/85
	Macro-Basic: Die Unterprogramm-Bibliothek	137	06/85
	Darf es etwas mehr sein? — Test Business-Basic	120	08/85
	Das Intellectool	138	09/85
	Formel 64: Das Multitalent	158	12/85
DFÜ	Terminalprogramme: Übersicht	42	06/85
Datei	Vergleichstest — 7 Dateiverwaltungen auf einen Blick	118	07/85
	Aufgeräumt mit Mainfile II	157	10/85
Grafik	Malen auf dem Bildschirm (Malprogramme)	34	08/85
	Grafikprogramme auf einen Blick: Marktübersicht	38	08/85
	Vergleichstest: Grafik-Erweiterungen	37	09/85
Lernen	Softlearning — die weiche Welle des Lernens	40	01/85
	Vokabeltraining mit dem Computer	39	03/85
	Marktübersicht: Lernsoftware	168	10/85
Musik	Musik für den C 64: Übersicht Musiksoftware	26	09/85
	The Music System — Zwei auf einen Schlag	164	12/85
Sprachen	Logo — die Sprache für Einsteiger	135	05/85
	Der Ada Trainingskurs auf dem C 64	129	05/85
	Promal — die neue Sprache für Profis?	124	07/85
	Forth-wärts mit M&T-Forth 64	126	07/85
	Was leistet Pilot?	121	08/85
	Pascal für Profis (Profi-Pascal)	122	08/85
	Super-Forth 64	144	09/85
	C — die professionelle Programmiersprache für den C 64	140	09/85
	Basic 7.0 — Das Superbasic des C 128	18	10/85
	Comal 80 — die universelle Programmiersprache	151	10/85
	Turbo-Pascal auf dem C 128	30	11/85

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Textverarbeitung	Homeword - Textverarbeitung zu Hause	36	03/85
	Totl-Text — Flexibilität ist Trumpf	38	03/85
	Protext — Textprofi mit 80 Zeichen	133	05/85
	Textomat Plus kontra Vizawrite	132	06/85
	Der Preishammer (Test: StarTexter)	135	09/85
	Paperclip — ausdrücklich gut	44	11/85

So machen's andere

Stichwort	Titel	Seite	Ausgabe
Semmeln	Semmelservice mit dem C 64	147	06/85
Sport	Commodore Sportservice: Heimcomputer zur Turnierauswertung	157	07/85
Hilfe	Computer für Behinderte	182	12/85

Die Ausgaben 2/85 und 4/85 sind bereits vergriffen und nicht mehr lieferbar!

Am besten gleich mitbestellen: Die praktischen 64'er-Sammelboxen



Ein kompletter Jahrgang (12 Ausgaben) paßt in eine der praktischen Sammelboxen! Am besten gleich mitbestellen!

Für alle Leser, die »64'er« regelmäßig kaufen, sammeln oder im Abonnement beziehen, gibt es jetzt ein interessantes Service-Angebot: die 64'er-Sammelbox!

Mit dieser Sammelbox bringen Sie nicht nur Ordnung in Ihre wertvollen Hefte, sondern schaffen sich gleichzeitig ein interessantes und attraktives Nachschlagewerk.

Übrigens: Die Sammelbox ist nicht nur ein praktisches Aufbewahrungsmittel: Sie eignet sich auch hervorragend als Geschenk für Freunde und Bekannte zu vielen Anlässen.

Auch die bisher erschienenen Sonderhefte können Sie jetzt direkt bestellen:

SONDERHEFT 01/84: TIPS & TRICKS
Unentbehrliche Anwendungslistings für C 64 und VC 20.

SONDERHEFT 02/85: ABENTEUERSPIELE 1
Fesselnde Adventures mit zahlreichen Lösungen und einem Programmierkurs.

SONDERHEFT 03/85: SPIELE
Heiße Listings für Spiele-Fans und eine große Marktübersicht.

SONDERHEFT 04/85: GRAFIK & DRUCKER
Von der 3D-Darstellung bis zur Hardcopy-Routine.

SONDERHEFT 05/85: FLOPPY/DATASETTE
Soft-Tools zum komfortablen und noch schnelleren Betrieb von Floppy und Datasette.

SONDERHEFT 06/85: AUSGEWÄHLTE SUPER-LISTINGS
Top-Themen aus 64'er bringt eine Auswahl der besten 64'er Programme.

SONDERHEFT 07/85: ANWENDUNGEN/DFÜ
Leistungsfähige Programme für professionelle Anwendungen und Datenfernübertragung.

SONDERHEFT 08/85: ASSEMBLER
Assembler-Know-how für Anfänger und Fortgeschrittene.

SONDERHEFT 01/86: PC 128
Komplette Beschreibungen von C 128 und C 128D und passendem Zubehör. Die Unterschiede zum C 64.

SONDERHEFT 02/86: TIPS & TRICKS
Super-Listings, ausführliche Grundlagen und die besten Tips&Tricks und Einzeiler aus 64'er.

SONDERHEFT 03/86: C16, C116, VC20 UND PLUS 4
Umfassende Grundlagen und aktuelle Informationen zu C 16, C 116, VC20 und Plus 4.

SONDERHEFT 04/86: ABENTEUERSPIELE 2
Auf 160 Seiten alles über das Programmieren von Abenteuerspielen und Super-Listings zum Abtippen.

SONDERHEFT 05/86: C64-GRUNDWISSEN
Für alle Einsteiger umfassende Grundlagen und Hilfestellungen rund um den C 64.

SONDERHEFT 06/86: GRAFIK
Grafikprogrammierung des C 64, C 128 und C 128 im C 64-Modus. Dreidimensional konstruieren mit »Giga-CAD«.

SONDERHEFT 07/86: PEEKs UND POKEs
Einführungskurs in die wichtigsten Speicherstellen für C 64, C 16 und C 128. Über 30 Seiten Tips&Tricks.

SONDERHEFT 08/86: PLUS/4 UND C16
Ausführliche Kurse für schnelle Programme auf C 16 und Plus/4 in Maschinensprache und Basic mit Grafikbefehlen.

SONDERHEFT 09: FLOPPY & DATEIVERWALTUNG
Die effiziente Datenverwaltung für Einsteiger und Profis.

SONDERHEFT 10/86: C 128 II
Entscheidendes Know-how für Anfänger und Fortgeschrittene auf ihrem Weg zum Profi.

Tragen Sie die Nummer des gewünschten Sonderheftes (z.B. 08/85) auf dem Bestellabschnitt der hier eingehefteten Bestell-Zahlkarte ein.

Wir möchten jetzt die MIDI-Betriebsarten noch etwas genauer erklären, um die Zusammenhänge noch zu präzisieren. Am Instrument kann man häufig nur zwischen OMNI ON und OMNI OFF wählen. OMNI ON bedeutet immer, daß keine Kanaltrennung im Instrument vorgenommen wird. Im Gegensatz zu OMNI OFF, hier werden immer nur die Daten verarbeitet, die auf dem richtigen MIDI-Kanal ankommen. Die MIDI-Modes POLY und MONO sind immer im Zusammenhang mit der OMNI-Einstellung zu sehen. Es gibt daher vier Möglichkeiten:

Orchester aus »Silicon Valley«

1) OMNI ON - POLY-Mode
2) OMNI ON - MONO-Mode
3) OMNI OFF - POLY-Mode
4) OMNI OFF - MONO-Mode

Ist der Synthesizer in Mode 1, so werden alle ankommenden MIDI-Daten verarbeitet. Das heißt aber nicht, daß aus einem 6stimmigen Synthesizer nun ein zehn- oder noch mehrstimmiger Synthesizer wird. Es werden nur so viele MIDI-Daten angenommen, wie der Synthesizer in der Lage ist zu verarbeiten.

Der Mode 2 kommt in der Praxis nicht vor. Denn das würde bedeuten, daß der Synthesizer zwar alle MIDI-Daten annehmen würde, aber er wäre nur monophon, das heißt es würde nur ein Ton zur Zeit gespielt werden.

Der häufigste in der Praxis vorkommende Mode ist der Mode 3. Der Synthesizer ist polyphon und er nimmt nur die MIDI-Daten an, die auf dem Kanal ankommen, auf den er eingestellt ist.

Es gibt leider nur sehr wenige Synthesizer, die den Mode 4 beherrschen. In diesem Mode ist zwar jeder Kanal nur monophon, aber da der Synthesizer mehrstimmig ist, kann jeder Stimme ein Kanal zugeordnet werden. So wie er hier beschrieben worden ist, ist es die genaue Definition des Mode 4. Es gibt jedoch eine Erweiterung dieses Modes. Seit kurzer Zeit existieren Synthesizer und Expander (das sind Synthesizer ohne Tastatur), die im sogenannten erweiterten MONO-Mode arbeiten. Wir wollen uns aber mit diesen Sonderformen nicht mehr befassen.

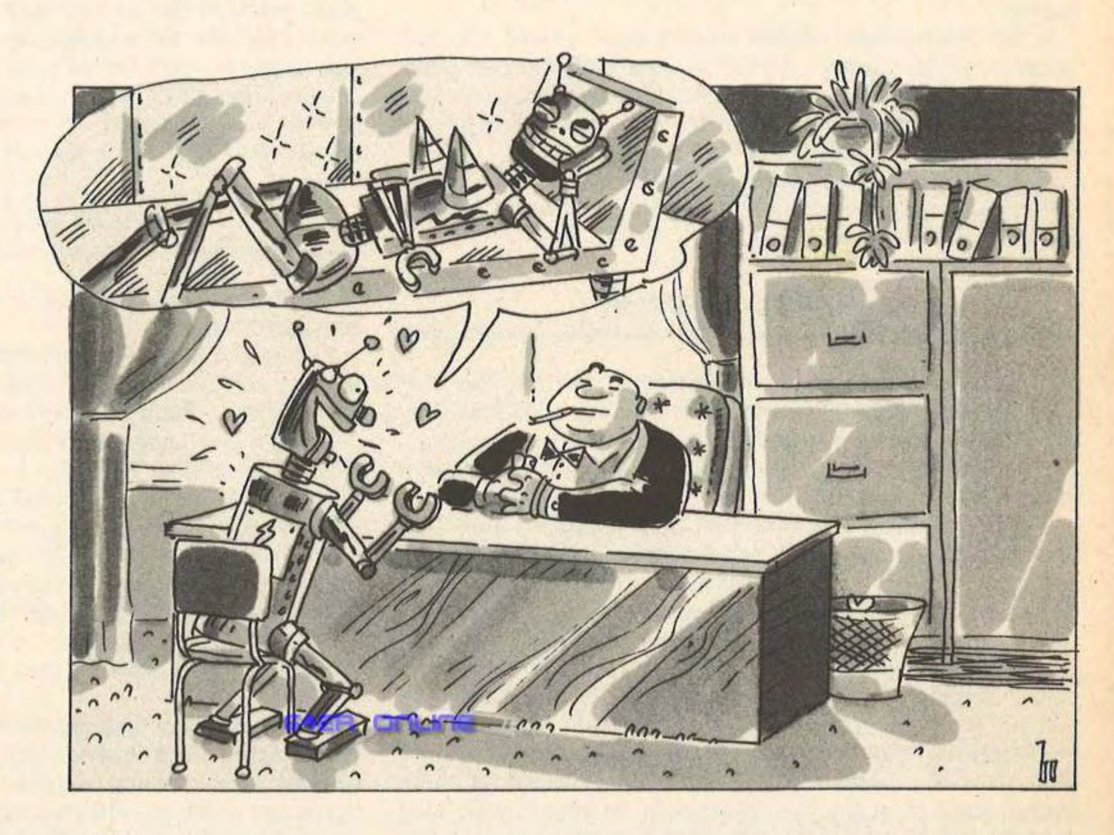
Soviel zu MIDI-Systemen. Wie Sie sehen, kann mit einem Computer und mehreren Synthesizern ein sehr komplexes System aufgebaut werden. Hiermit können zum Beispiel schwierige Musikpassagen ohne Probleme in den Computer eingetippt und dann von einem angeschlossenen Synthesizer fehlerfrei gespielt werden. Oder es kann ein einziger Musiker ein ganzes Orchester programmieren und spielen lassen, ohne auch nur einen Finger zu rühren. Der Kreativität sind mit MIDI keine Grenzen gesetzt. Vielleicht hat Sie der Artikel so richtig auf den Geschmack gebracht, den Einstieg in MIDI selber zu wagen.

(M. Reukauff/ks)



Partnervermittlung – der elektronische Heiratsmarkt

Das hier vorgestellte Programm sucht aus einer Vielzahl verschiedener Personendaten die optimalen Partner heraus. Ob Sie nun in größerem Maßstab künftige Ehepartner vermitteln möchten, oder unser Programm »Partnervermittlung« für Veranstaltungen oder Parties verwenden, wollen wir Ihrer Einstellung hierzu überlassen. Sicher ist jedoch, daß Sie eine Menge Spaß daran haben werden.



Das Programm »Partnervermittlung« (Listing 1) entstand aus der Idee, auf einem Schulfest ein »professionelles« Partnervermittlungsbüro für alle Schüler einzurichten. Da diese Idee viel Anklang fand, wurde dieses Programm ständig verbessert. Die erste Version brauchte für eine Dateiauswertung noch die achtfache Zeit. Nach einigen Verbesserungen, dem Compilieren und dem Anfügen einiger Maschinenspracheroutinen, entstand diese ausgereifte Version, die in ihrer Arbeitsgeschwindigkeit anderen Datenbanken kaum nachsteht.

Zur Planung:

Obwohl dieses Programm ursprünglich für ein Schulfest konzipiert wurde, kann es natürlich auch zu anderen Gelegenheiten eingesetzt werden. Jeder Einsatz der Partnervermittlung bedarf jedoch einer sorgfältigen Vorbereitung, die sich nach der Art der Verwendung richtet. Sollten Sie den Einsatz für größere Feste oder Veranstaltungen planen, bleibt zu bedenken, daß die Auswertung der Datei erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. Auch das Eingeben der Personendaten dauert seine Zeit. Deshalb sollten Sie sich überlegen, ob die fertig ausgewerteten Listen bereits zu der Veranstaltung vorliegen sollen oder ob erst bei der Veranstaltung die Daten der zu vermittelnden Personen aufgenommen werden. Wenn Sie bereits die fertige Auswertung präsentieren wollen, sollten Sie unbedingt rechtzeitig vorher mit der Aufnahme von Vermittlungsgesuchen beginnen. Dazu verteilen Sie am besten Zettel, auf denen jeder seine persönlichen Daten und Wünsche aufschreiben und ankreuzen kann. Wenn Sie eine private Vermittlung durchführen, dann sollte auf dem Fragebogen natürlich auch die Adresse der Person stehen. Auf alle Fälle muß auf dem Bogen ein Hinweis darauf gegeben werden, daß die Abgabe des Zettels als Einverständniserklärung für die elektronische Datenspeicherung gilt, denn solche Angaben sind »personenbezogene Daten«, die nur mit Einverständnis gespeichert werden dürfen. Um schnell bestimmte Zettel wiederfinden zu können, kennzeichnen Sie nach dem Eintippen der Daten den Zettel am besten mit der Datensatznummer der Person.

Das Partnervermittlungssystem ist auf eine Datenbank mit Direktzugriff aufgebaut (relative Datei), deren Größe nach Anwenderwunsch gewählt werden kann. Dabei ist die maximale Datensatzanzahl auf 1000 Datensätze begrenzt. Zu klein gewählte Dateien lassen sich erweitern, ohne dafür extra eine neue Datei zu eröffnen. Zur Datenbearbeitung werden »intelligente« Eingabemasken verwendet, die Fehler vermeiden und die Eingabezeit verkürzen helfen. Häufig auftauchende Eingaben, zum Beispiel verschiedene Augenfarben, können durch einfachen Tastendruck abgerufen werden. Nachträgliches Löschen oder Ändern der Datensätze ist durch Eingabe der Datensatznummer oder des Personennamens und des Geschlechts leicht und schnell möglich. Der Direktzugriff und die Verwaltung der Datensätze erfolgt über drei Indexdateien, die am Ende dieses Artikels genau beschrieben werden. Der Benutzer kann sich mit dem Programm auch geschlechtsspezifische Listen nach verschiedenen Auswahlkriterien erstellen lassen und sie später anderen Listen oder der Hauptdatei zur Partnervermittlung zuordnen. Die Partnerzuweisung bei der Auswertung dauert für zwölf Personen (zwölf Personendaten werden parallel verarbeitet) bei der Zuordnung von 150 möglichen Partnern etwa 21 Minuten. Diese Zeit erscheint lang, doch man bedenke, daß dafür 1800 Datensatzvergleiche nach jeweils 76 Krite-

rien (also insgesamt 136800 Vergleiche) durchgeführt werden müssen. Ein Mensch würde dafür mindestens 40 Stunden benötigen (ohne Pause und Ermüdungserscheinungen).

Möchte man also eine Datei mit 150 weiblichen und 150 männlichen Personen für alle weiblichen Personen auswerten, so dauert die Erstellung der Partnerliste etwa viereinhalb Stunden. Das Programm kann in dieser Zeit unbeaufsichtigt laufen, Sie können folglich die Zwischenzeit für andere Dinge nutzen.

In der Partnerliste werden einer Person jeweils die fünf gegengeschlechtlichen Partner zugeordnet, die den Wünschen der Person am meisten entsprechen, Zusätzlich wird die wahrscheinliche »Wirkung« der eigenen Person auf die fünf ermittelten Traumpartner errechnet.

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Programms kann durch Verwendung eines Diskbeschleunigungssystems weiter gesteigert werden.

Zur Arbeitsweise

Wenn Sie dieses Programm benutzen, werden Sie sich bestimmt einmal fragen, wie es die vielen Informationen über die Personen bewertet und mit anderen Daten vergleicht, denn das Ergebnis einer Computer-Partnervermittlung hängt in entscheidendem Maß von der Bewertung von Informationen ab. Das Alter der Person ist beispielsweise eine sehr wichtige Information, denn es wird mehr Bedeutung haben, auf die richtige Altersgruppe, als auf die richtige Haarfarbe zu bestehen. Daher hat für die Auswertung das Alter relativ zu den anderen Wünschen das größte Gewicht. Und für Leute, die es genau wissen wollen: Das Programm errechnet die relative prozentuale Altersabweichung vom Wunschalter und gibt für geringe prozentuale Abweichungen die höchsten Punktzahlen. Warum denn eigentlich prozentuale Abweichung? – Ganz einfach: Wenn man beispielsweise für einen älteren Menschen einen Partner sucht, ist eine Abweichung von fünf Jahren vom Wunschalter nicht so schlimm, als wenn man einem 13jährigen eine 18jährige Freundin »andrehen« möchte.

Die Beurteilung der anderen Kriterien erfolgt auf ähnliche Weise, wie oben beschrieben. Trotzdem kann es manchmal zu merkwürdigen Partnervorschlägen kommen. In diesem Fall gibt es wahrscheinlich keinen oder nur wenige Personen mit der richtigen Größe oder aus der richtigen Altersgruppe; dann gewinnen die anderen Kriterien an Gewicht und die Auswertung richtet sich mehr nach den Interessen und Eigenschaften der Personen. Deshalb sollten für eine realistische Auswertung auch genügend Personen aus einer bestimmten Altersgruppe zur Verfügung stehen.

Bitte machen Sie vor Verwendung dieses Programmes eine Kopie dieses Programmes auf eine separate Diskette, um bei eventuellen Beschädigungen der Originaldiskette nicht in Schwierigkeiten zu kommen und ausreichend Speicherplatz zur Verfügung zu haben. Das Kopieren des Programmes auf eine andere Diskette erreichen Sie am einfachsten, indem Sie es mit »LOAD "Partner",8« einladen und gleich mit »SAVE "Partner",8« abspeichern. Sie sollten auch von Ihrer Datendiskette regelmäßig Sicherheitskopien anlegen (mit einem Programm zum Kopieren einer kompletten Diskettenseite), um sich bei Datenverlust das ärgerliche und zeitaufwendige neue Eintippen der Datei zu ersparen. Während des Programmbetriebs sollten Sie nie das angeschlossene Diskettenlaufwerk ausschalten oder die von Ihnen verwendete Datendiskette entnehmen. Aus Geschwindigkeitsgründen wurde auf eine Sicherheitskontrolle beim Ansprechen des Diskettenlaufwerks verzichtet; ist es also nicht angeschlossen oder abgeschaltet, »verabschiedet« sich das Programm.

Bei einer Dateiauswertung mit Ausdruck der Ergebnisse übergeht das Programm automatisch einen Ausdruck, wenn kein aktiver Drucker angeschlossen ist. Es können Drucker mit der Gerätenummer »4« verwendet werden, die Sekundäradresse kann im Programm von Ihnen selber gewählt werden (siehe hierzu »Listen ausgeben«).

Wenn Sie Änderungen an der Partnerdatei vorgenommen haben, so sollten Sie auf keinen Fall vergessen, die Indexdateien mit dem Befehl aus dem Hauptmenü zu sichern, da sonst beim nächsten Laden der Datei die alten Indexdateien verwendet werden. Immer wenn Ihre Indexdateien in Gefahr sind, werden Sie darauf hingewiesen. Haben Sie keine Änderungen vorgenommen, können Sie die Frage »Indexdatei gesichert (J/N)?« guten Gewissens mit <J> beantworten.

Laden und Starten

1) Schalten Sie Ihren C64, den Bildschirm und das Diskettenlaufwerk ein.

2) Legen Sie die Programmdiskette in das Diskettenlaufwerk, geben Sie »LOAD "Partner",8« ein und drücken Sie die <RETURN>-Taste. Nun wird das Programm geladen.

3) Nach dem Laden des Programms erscheint die Meldung »READY.« auf dem Bildschirm. Jetzt geben Sie bitte »RUN« ein und drücken wieder <RETURN>. Daraufhin erscheint auf dem Bildschirm ein Bild mit dem Titel des Programms.

4) Warten Sie etwa 20 Sekunden, bis unten auf dem Bildschirm die Meldung »Tastendruck« erscheint. Das Programm ist nun betriebsbereit und wartet auf einen beliebigen Tastendruck von Ihnen. Wenn Sie eine Taste gedrückt haben, wird das Hauptmenü sichtbar und Sie können mit Ihrer Arbeit beginnen.

5) Vom Hauptmenü aus können Sie die auf dem Bildschirm angezeigten Funktionen durch das Drücken der entsprechenden Funktionstaste auswählen. Haben Sie eine Funktion ausgewählt, so wird sie ausgeführt, oder es erscheint ein neues Menü mit weiteren Funktionen. In welchem Menü Sie sich befinden, wird in der Statuszeile am oberen Bildrand angezeigt. Hier erscheint auch immer eine Meldung, die Auskunft über das gibt, was das Programm von Ihnen erwartet (zum Beispiel »Warten Eingabe«, »Warten Tastendruck«) oder was es gerade tut (zum Beispiel »Speichern Daten«). In diesem oberen Bildschirmbereich werden auch Ergebnisse, Abläufe und Fehler angezeigt sowie Eingaben für bestimmte Funktionen angenommen, doch darüber später mehr.

6) Wollen Sie die Arbeit mit dem Programm beenden, so wählen Sie den Menüpunkt <F8> »Arbeit beenden«. Damit sie nach Änderungen in Ihrer Datei nicht vergessen, die Indexdateien zu sichern, erfolgt eine Sicherheitsabfrage. Haben Sie keine Änderungen vorgenommen oder schon die Indexdateien mit der Funktion <F2> des Hauptmenüs gesichert, so antworten Sie mit <J>. Antworten Sie jedoch mit <N>, so kehrt das Programm in das Hauptmenü zurück und Sie können mit der Funktion <F2> die Indexdateien sichern.

Anlegen einer Datei

1) Bevor Sie eine neue Datei anlegen, formatieren Sie vom Diskettenmenü aus eine Diskette. Um Ihre Datenbestände nicht zu gefährden und immer genug Platz für neue Listen und Daten zu haben, sollen Sie die Diskette nur für Ihre Datei und eventuell von Ihnen später angelegte Listen nutzen. Nach ausgiebiger Arbeit mit der Datei und den Listen sollten Sie die Diskette durch den VALIDATE-Befehl vom Diskettenmenü aus aufräumen, um alle nicht benutzten Blöcke der Diskette wieder freizugeben. Dazu noch eine Anmerkung: Beim

Laden der Directory wird immer der rechnerisch freie Speicherplatz auf der Diskette angegeben. Die angegebene Anzahl freier Blöcke erhält man manchmal nur dann, wenn man wie oben beschrieben die Diskette aufräumt. Um also sicherzugehen, daß die freien Blöcke wirklich ansprechbar sind, unbedingt mit dem VALIDATE-Befehl arbeiten!

2) Suchen Sie nun die Karteiverwaltung auf und legen Sie die leere und formatierte Diskette in Ihr Diskettenlaufwerk ein.

3) Wählen Sie die Option »neue Datei anlegen« aus. Es erscheint oben im Statusbereich die Frage »Index gesichert?«; wenn Sie mit <N> antworten, springt das Programm zurück in die Karteiverwaltung und erzeugt keine Datei. Drücken Sie jedoch <J>, so werden Sie nach der Anzahl der gewünschten Datensätze Ihrer neuen Datei gefragt. Die maximale Anzahl beträgt 999. Wählen Sie lieber eine zu geringe Datensatzzahl, als eine zu große, denn eine zu kleine Datei können Sie später noch vergrößern, aber eine zu große Datei nicht mehr verkleinern. Der Vorteil einer kleineren Datei ist eine geringere Wartezeit beim Speichern und Lesen der Indexdateien.

4) Haben Sie Ihre Eingabe gemacht, so drücken Sie <RETURN>. Jetzt ist das Programm erst einmal mit dem Anlegen der Datei beschäftigt. Dieser Vorgang kann nach der Anzahl der Datensätze bis zu einigen Minuten beanspruchen.

5) Ist der Vorgang abgeschlossen, können Sie mit <F5> die Option »Datei laden« anwählen und die neu erzeugte Datei bearbeiten. Vor der Beendigung der Arbeit mit dem Programm sollten Sie die Indexdateien mit <F2> vom Hauptmenü aus sichern. Haben Sie keine Veränderungen vorgenommen, ist die Sicherung nicht notwendig.

6) Sollte Ihre Datei einmal zu klein geworden sein, so können Sie sie ohne Probleme erweitern. Sorgen Sie vorher dafür, daß die Indexdateien auf dem neuesten Stand sind.

7) Nun wählen Sie die Option »neue Datei anlegen« an und geben die neue Datensatzanzahl an. Ist die angegebene Anzahl nicht größer als die bereits vorhandene Kapazität, so kehrt das Programm ohne Änderung in die Karteiverwaltung zurück; ansonsten werden sowohl die Datei als auch die Indexdateien vergrößert.

8) Wollen Sie nun mit der Datei weiterarbeiten, so laden Sie unbedingt die nun vergrößerte Datei mit <F5>, bevor Sie weiterarbeiten, dann haben Sie den neuen Platz für weitere Einträge zur Verfügung.

Um neue Einträge in eine bestehende Datei einfügen zu können, muß die Datei geladen sein. Dies können Sie an der Anzeige im Statusbereich erkennen. Hier wird entweder nichts angezeigt (wenn weder eine Liste noch Datei geladen ist) oder »Datei« für eine geladene Datei. Laden Sie eine Liste, erscheint die Meldung »Liste: Listenname«. Zu den Listen jedoch später mehr!

Ausfüllen der Felder

Haben Sie die Datei geladen, drücken Sie <F1> in der Karteiverwaltung und wählen so die Option »neuer Eintrag« an. Es erscheint auf Ihrem Bildschirm die erste der zwei Formularseiten für einen Dateieintrag. Auf dieser ersten Seite sind verschiedene Angaben über Hobbys und Eigenschaften »anzukreuzen«. In der oberen rechten Ecke des Formulars wird die Datensatznummer des neuen Eintrags angezeigt. Sie gibt Auskunft darüber, an welcher Stelle in der Datei der Datensatz abgelegt wird. Beim Ausdruck von Listen erscheint auch diese Nummer. Wenn Sie die Zettel, die Sie für die Vermittlung ausfüllen ließen, mit der Datensatznummer kennzeichnen und sie in dieser Reihenfolge ablegen, so können Sie die Zettel später schneller wiederfinden.

Die Felder des Formulars müssen von Ihnen nach den Angaben der Partnervermittlung ausgefüllt werden. Existieren zu einer Kathegorie zwei Felder, so wird in das erste die Angabe zur eigenen Person eingetragen . In das zweite Feld kommt die Angabe über den Wunsch der Person. Zum Beispiel wird in dem ersten Feld der Kategorie »Alter« das Alter der Person, die den Zettel ausgefüllt hat, eingetragen und in das zweite Feld das Wunschalter seines Traumpartners. Die Angaben des Alters und der Größe müssen in vollen Dezimalzahlen erfolgen. In das Feld mit dem Namen »Geschlecht« muß für männliche Personen <M> und für weibliche Personen ein <W> eingetragen werden. Das Feld »Klasse« enthielt bei der Vermittlung in der Schule die Angabe über die Klassenstufe der Person. Dieses Feld wird bei der Auswertung nicht beachtet, aber zur Identifizierung der Person mit ausgegeben. Sie können dieses Feld nach eigenen Vorstellungen nutzen. Am besten ist es zur Identifizierung der Person geeignet, dazu können Sie nach eigenen Wünschen einen Code entwerfen oder eine andere Information über die Person mit aufnehmen.

Editorbefehle

<DEL> - Benutzen Sie diese Taste, um in einem Feld das zuletzt stehende Zeichen oder die ganze Eingabe zu löschen.

<RETURN> oder <CRSR down> - Der Cursor springt in das nächste Eingabefeld unterhalb des zuletzt gewählten Feldes.

<SHIFT+RETURN> oder <CRSR up> - Der Cursor begibt sich in das nächste Feld oberhalb des jetzigen. Mit den vier obigen Befehlen kann auch eine Seite umgeblättert werden, wenn sich das nächste Feld auf der anderen Seite des Formulars befindet.

<HOME> - Der Cursor springt an den Anfang der Seite oder auf der zweiten Seite an den Anfang eines Eingabeblocks.

<SHIFT+HOME> - Der Cursor springt an das Ende der Seite oder das Ende eines Eingabeblocks.

<Pfeil nach links> - Die Dateneingabe wird beendet. Sie werden gefragt, ob Sie den erstellten Datensatz speichern wollen.

Eingabehilfen

Um Ihnen die Eingabe häufig auftretender Angaben zu ersparen, sind für die Felder »Körperbau«, »Haarfarbe«, »Haarlänge«, »Augenfarbe« und »Kleidung« die möglichen Eingaben schon vordefiniert und über einen Tastendruck zu erreichen. Hier eine Liste der Kriterien:

Körperbau:	Haarfarbe:	Haarlänge:	Augenfarbe:	Kleidung:
1-dünn	1-blond	1-kurz	1-blau	1-normal
2-zierlich	2-schwarz	2-normal	2-braun	2-sportlich
3-schlank	3-braun	3-lang	3-grau	3-konservativ
4-normal	4-rot	4-grün	4-modern	
5-kräftig				
6-mollig				
7-dick				

Zusätzlich steht in diesen Feldern noch die Funktion <0> (egal) zur Verfügung. Ist es beispielsweise gleichgültig, welche Augenfarbe der gesuchte Partner hat, so trägt man in das zweite Feld vom Typ »Augenfarbe« mit dem Drücken der Taste <0> egal ein.

Auf der zweiten Formularseite befinden sich 64 Felder, von denen zwei jeweils einem Bereich zugeordnet sind. Die Felder werden durch Drücken der »*«-Taste »angekreuzt«. Um eine ordnungsgemäße Auswertung zu erreichen, sollten in jeder der vier Spalten genau fünf Felder angekreuzt werden. Die Felder der ersten und zweiten Spalte geben Auskunft über die Eigenschaften der Person und des gesuchten Partners. In der ersten Spalte sollten die fünf am besten auf die Person zutreffenden Felder angekreuzt werden. In der zwei-

ten Spalte die fünf am meisten gewünschten Eigenschaften. Die Spalten drei und vier geben die Interessensgebiete an (die dritte Spalte die eigenen und die vierte die gewünschten). Beim Bearbeiten dieser Felder kontrolliert das Programm nicht, ob Sie ordnungsgemäß jeweils genau fünf Felder aus einer Spalte angekreuzt haben, deshalb sollten Sie selbständig darauf achtgeben. Bei den Vergleichen der Datensätze für eine Vermittlung wird nur dann eine vollständige Übereinstimmung der Eigenschaften, die gewünscht wurden und die vorhanden sind, zu einer Trefferzahl von 100 Prozent führen, wenn diese Regel eingehalten wurde. Sie können aber auch die Zahl der anzukreuzenden Felder verändern, nur wird sich dann die maximal erreichbare Prozentzahl für die Übereinstimmung der Datensätze verändern. Da jedes angekreuzte Feld der zweiten Seite 3,5 Prozentpunkte zählt, steigt die erreichbare Prozentzahl für das Ankreuzen von zum Beispiel sechs Feldern pro Spalte auf bis zu 114 Prozent an.

Wollen Sie in einem Formular ein angekreuztes Feld löschen, so bewegen Sie den Cursor auf das Feld und drücken die <SPACE>-Taste. Haben Sie einen Datensatz fertig ausgefüllt, so drücken Sie die <Pfeil-nach-links>-Taste. Sie werden nun gefragt, ob Sie den Datensatz speichern wollen. Ist dies der Fall, so drücken Sie <J> und der C 64 speichert den Datensatz an der richtigen Stelle ab. Je mehr Datensätze eine Datei enthält, desto länger kann der Einsortiervorgang dauern. Sollten Sie bei der Eingabe des Datensatzes eine notwendige Information vergessen oder falsch angegeben haben, wird das Programm Sie vor dem Speichervorgang darauf aufmerksam machen. Sie erhalten dann Gelegenheit, die Eingaben zu ergänzen oder zu berichtigen.

Suchen

Um eine Person aus der Datei zu suchen, gibt es zwei Möglichkeiten. Laden Sie zuerst die Datei und rufen Sie die Option »Eintrag suchen« aus der Karteiverwaltung auf. Im Statusbereich erscheint eine Anzeige, die Sie nach der Datensatznummer der gesuchten Person fragt. Die Datensatznummer wird bei der Eingabe eines neuen Datensatzes immer rechts oben angezeigt. Zusätzlich wird die Datensatznummer auch auf den von Ihnen mit diesem Programm erstellten vollständigen Teilnehmerlisten mit ausgegeben. Die Nummer ist die Zahl vor dem Namen in der Personenliste. Wenn Sie die Nummer aus der Liste wissen, geben Sie sie ein und drücken <RETURN>. Über die Angabe der Datensatznummer lassen sich Personen wesentlich schneller finden, da das Programm mit der Datensatznummer direkt auf den Datensatz zugreifen kann. Somit entfällt der Suchvorgang in der ganzen Datei. Wenn Sie die Datensatznummer nicht wissen, drücken Sie <RETURN>, ohne etwas eingegeben zu haben. Nun werden Sie nach dem Namen der Person, die Sie suchen, gefragt. Geben Sie den Namen der Person ein. Achten Sie darauf, daß Sie den Namen genauso schreiben, wie Sie ihn in die Datei geschrieben haben, sonst kann das Programm die Person nicht finden. Nach der Eingabe des Namens folgt wie üblich <RETURN>. Jetzt geben Sie bitte das Geschlecht der Person durch <W> oder <M> an. Sind alle Eingaben abgeschlossen, beginnt das Programm mit der Suche nach der Person. Wird sie nicht gefunden, erscheint die entsprechende Fehlermeldung, sonst wird das Formular der Person dargestellt. Sie können das Formular neu bearbeiten und Änderungen vornehmen.

Bearbeiten

Sind die Änderungen abgeschlossen oder wollen Sie zum Beispiel ein neues Formular betrachten, so drücken Sie die Pfeiltaste wie bei der Eingabe eines neuen Datensatzes. Allerdings stehen Ihnen nun andere Optionen zur Verfügung:

<S> – Drücken Sie <S>, so können Sie den dargestellten Datensatz speichern und damit auch Änderungen übernehmen.

<L> – Drücken Sie <L>, so wird der aktuelle Datensatz aus der Datei gelöscht. Gehen Sie also vorsichtig mit dieser Funktion um!

<+> – Mit <+> können Sie innerhalb der Datei weiterblättern, um sich andere Datensätze anzusehen. War der zuletzt gewählte Datensatz männlich, so wird in der männlichen Liste geblättert, entsprechendes gilt bei den Frauen.

<-> – Diese Funktion blättert in der Datei zurück.

<Pfeil-nach-oben> – Durch das Drücken dieser Taste gelangen Sie in den Bearbeitungsmodus, das heißt, Sie können den aktuellen Datensatz bearbeiten.

<Pfeil-nach-links> –Sie kehren in die Karteiverwaltung zurück.

Auswerten der Daten

Listen ausgeben

Wenn Sie sich einmal das Inhaltsverzeichnis Ihrer fertig eingerichteten Datendiskette anschauen, werden Sie sicherlich die vier Einträge für Ihre Datei entdeckt haben. Zwei der Einträge (»w.index« und »m.index«) enthalten die alphabetisch sortierten Listen der Teilnehmer, »w.index« die weiblichen und »m.index« die männlichen. Um einen Überblick über die Teilnehmer zu gewinnen wäre es interessant, diese Listen anzusehen oder auszudrucken. Natürlich wird Ihnen auch dieses ermöglicht. Ist eine Datei geladen, so suchen Sie das Hauptmenü auf und wählen mit <F3> die Option »Listen ausgeben«. Hier wird Ihnen angeboten, die Liste auf dem Bildschirm oder einem Drucker auszugeben. Mit <F1> können Sie zwischen diesen Möglichkeiten wählen. Das jeweils angezeigte Ausgabemedium wird für die Ausgabe benutzt. Ebenso können Sie mit der Option <F2> entscheiden, ob Sie eine Liste der weiblichen oder männlichen Kandidaten ausgeben möchten. Mit <F3> starten Sie die Listenerstellung bei dem ersten Listenelement. Die ganze Liste wird ausgegeben. Wollen Sie ab einem bestimmten Listenelement starten, so wählen Sie <F5>. Anschließend geben Sie die Nummer des ersten Listenelements an. Wenn Sie zum Beispiel 10 angeben, startet die Liste bei der Person »Nummer 10« (die erste Person hat die Nummer 0!). Wollen Sie die Listenerstellung vorzeitig abbrechen, so drücken Sie die <Pfeil-nach-links>-Taste.

Wenn Sie für die Ansteuerung Ihres Druckers eine andere Sekundäradresse benötigen, so betätigen Sie die <S>-Taste und geben die neue Adresse vor. Die Liste enthält die wichtigsten Informationen über die Personen. Die erste Zahl ist die laufende Nummer in der Liste, die zweite Zahl die Datensatznummer der Person. Über die Datensatznummer kann der Datensatz in der Karteiverwaltung schneller geladen werden. Dann folgen Name, die Information im Feld »Klasse« und das Alter der Person.

Listen erstellen

Haben Sie eine Datei oder eine Liste geladen, können Sie aus den darin enthaltenen Datensätzen bestimmte, mit von Ihnen gewählten Eigenschaften, aussuchen und damit eine neue Liste erzeugen. So können Sie beispielsweise alle blonden und blauäugigen Männer suchen und in eine neue Liste schreiben lassen. Wählen Sie dazu bitte die Option »Listen erzeugen«. Es erscheint das Ihnen schon bekannte Formular eines Datensatzes. Die Kriterien, nach denen Sie suchen wollen, tragen sie nach gewohnter Art in das Formular ein. Wichtig ist, daß Sie das Feld »Geschlecht« beim Ausfüllen nicht vergessen, denn sonst weiß das Programm nicht, ob es alle weiblichen oder männlichen Personen untersuchen soll.

Wenn Sie zum Beispiel alle schlanken Frauen, die einen blonden Mann wünschen, suchen, dann tragen Sie in das

Feld »Geschlecht« ein <W> und in den vorderen Teil des Feldes »Körperbau« »schlank« ein. Die blauen Augen werden gesucht und deshalb in den zweiten Teil des Feldes »Augenfarbe« eingetragen. Nach diesem Verfahren können alle Informationen gesucht werden. Sollten Sie versehentlich ein Feld mit vorgefertigten Antworten (zum Beispiel »Haarfarbe«) als Kriterium aktiviert haben, so desaktivieren Sie das Feld mit »0« (egal).

Verlassen Sie das Formular mit <Pfeil-nach-links> und geben Sie den Namen Ihrer neuen Liste an. Das Programm durchsucht dann alle gleichgeschlechtlichen Datensätze nach Ihren Kriterien und verzeichnet die entsprechenden Datensätze in der Liste. Sie können den Suchvorgang mitverfolgen, da der momentan bearbeitete Datensatz in der linken oberen Bildschirmecke angezeigt wird. Entspricht er Ihren Kriterien, so wird er mit einem Stern <*> versehen. Auch hier kann der Suchvorgang vorzeitig durch <Pfeil-nach-links> unterbrochen werden. Sie können Ihre Listen für eine Auswertung von der Karteiverwaltung aus mit der Option »Liste laden« laden. Es erscheint im Statusbereich die Meldung »Liste: Listenname«. Wenn Sie zum Beispiel eine weibliche Liste laden, wird die alte weibliche Liste überschrieben, doch die männliche Liste bleibt erhalten. Die männliche Liste könnte nun ebenfalls noch durch andere überschrieben und auf diese Weise zur Partnerneuauswertung benutzt werden.

WICHTIG: Die Indexlisten der Datei sind keine normalen Listen und dürfen nicht als solche geladen werden! Wollen Sie die Indexlisten wieder laden, so laden Sie mit <F5> die Datei.

Dateiauswertung

Das eigentliche Ziel des Programmes ist es, Ihnen die mühsame Auswertungsarbeit zu erleichtern beziehungsweise diese überhaupt zu ermöglichen. Schon bei 20 Personen, die Sie nach über 70 Kriterien möglichst optimal zuordnen wollen, werden Sie sehr bald feststellen, daß dies »per Kopf und Hand« fast unmöglich ist. Mit diesem Programm ist die Auswertung kinderleicht:

Haben Sie die auszuwertenden Listen oder die Datei geladen, so wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option »Dateiauswertung« an. Hier steht Ihnen -wie in der Listenerstellung - die Wahl des Ausgabegerätes (Bildschirm/Drucker), der Sekundäradresse und des Geschlechtes frei. Wählen Sie den Drucker, so sollten Sie nicht vergessen, ihn auch einzuschalten, sonst werden die Daten zwar auf dem Bildschirm ausgegeben, aber nicht gedruckt! Sie können, wie auch in der Listenerstellung, mit dem Auswerten bei der ersten Person oder ab einer bestimmten Person beginnen. In einem Arbeitsdurchgang werden die nächsten zwölf Personen der aktuellen Liste bearbeitet und Ihnen die fünf optimalsten Partner zugewiesen. Allerdings können die Partner nur dann wirklich optimal sein, wenn eine ausreichend große Auswahl vorhanden ist. Die Eigenschaften und Wünsche werden mit allen gegengeschlechtlichen Personen abgeglichen, und das Maß der Übereinstimmung wird durch eine Zahl zwischen 0 und 100 ausgedrückt. Bei der Auswertung werden die Ranglisten der Vermittlung auf dem Bildschirm dargestellt. Jeweils drei Datensätze mit Ihren Ranglisten passen auf einen Bildschirm, deshalb gibt es insgesamt vier Bildschirme, zwischen denen Sie mit den Funktionstasten wählen können (<F1>/<F3>/<F5> und <F7> für die Bildschirme 1-4). Ist die Auswertung in Betrieb, dauert die Umschaltung etwas länger.

Darstellungsweise für eine Rangliste der Auswertung:

Name	Klasse	Alter	Größe	
Paul Muster	10a	16	182	
Nr. Name	**Klasse**	**Alter**	**Treffer**	**Resonanz**
1 Hannelore X.	9b	15	78%	69%
2 Petra Testper.	9b	15	72%	70%
3 Melanie Z.	9c	16	70%	67%
4 Angela A.	10c	16	68%	59%
5 Maren	9a	15	65%	60%

Treffer

Die Trefferprozentzahl gibt an, in welchem Maß die Person den Ansprüchen der suchenden Person genügt. Prozentangaben über 70 Prozent sind ein Zeichen dafür, daß die Personen recht gut zusammenpassen. Erscheinen keine ausreichend hohen Werte, so sind keine Personen vorhanden, die den geforderten Ansprüchen genügen.

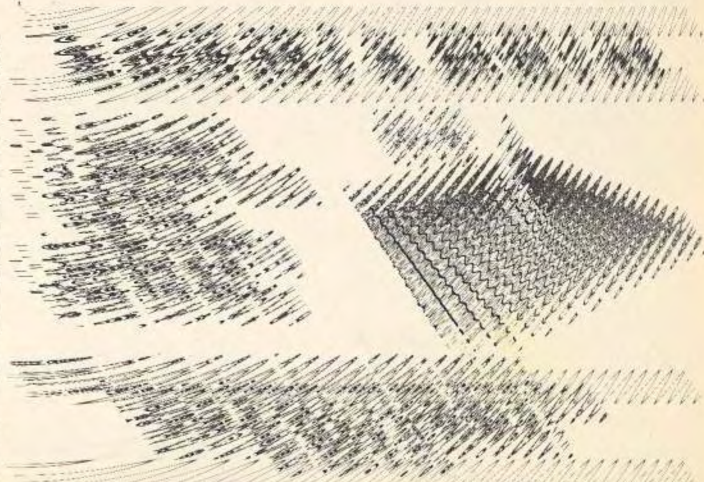
Resonanz

Die Resonanz ist wichtig, um beurteilen zu können, ob die suchende Person auch den Ansprüchen der ihr vermittelten Person entspricht. Zum Beispiel eine Person, die zu 89 Prozent den angegebenen Wünschen entspricht, kann umgekehrt eine Resonanz von nur 39 Prozent abgeben, also von dem Vermittlungsvorschlag nicht begeistert sein . In diesem Fall wäre ein Paar mit weniger Trefferprozenten (75 Prozent), aber höherer Resonanz (72 Prozent) wahrscheinlich viel harmonischer.

Erstellen der Vermittlungslisten

Wie oben beschrieben, können Sie die Vermittlungslisten auf dem Bildschirm oder dem Drucker erstellen. Wollen Sie den Durchlauf unterbrechen, so drücken Sie <Pfeil-nach-links>. Nachdem der aktuelle Datensatz fertig verglichen wurde, erscheint der Statusbereich mit dem Zustand, in dem er sich beim Anhalten der Auswertung befunden hat.





Sie können zwischen den vier Seiten weiterhin mit den Funktionstasten umschalten und sich die Rangliste genauer betrachten.

Wenn Sie die Auswertung fortsetzen wollen, drücken Sie dazu bitte eine beliebige Taste, außer den Funktionstasten und <Pfeil-nach-links>. Die Auswertung wird mit den nächsten zwölf Teilnehmern fortgesetzt, die durch die <Pfeil-nach-links>-Taste abgebrochene Auswertung der letzten zwölf Teilnehmer wird nicht zuende geführt. Wollen Sie die Auswertung verlassen, dann drücken Sie <Pfeil-nach-links>. Sie gelangen dann in das Menü der Dateiauswertung zurück.

Verwendung von Listen

Bei der Dateiauswertung ist es unwichtig, ob Sie die Teilnehmer der Datei, der Datei und einer Liste oder zweier eigener Listen zuordnen. Auf diese Weise kann man gezielt Listen erstellen und untereinander oder mit der Datei auswerten. Haben Sie beispielsweise die Datei geladen und anschließend eine weibliche Liste mit dem Kriterium »blaue Augen« erzeugt und dazugeladen, so bleibt die männliche Liste der Datei erhalten und Sie können gezielt blauäugige Frauen vermitteln. Dies funktioniert natürlich auch mit zwei Listen, zum Beispiel eine weibliche Liste mit dem Kriterium »schlank« und eine männliche Liste mit dem Kriterium »suche schlank«. Auf diese Weise läßt sich Zeit bei der Suche nach Partnern sparen.

Weitere Möglichkeiten

Wenn Sie aus dem Hauptmenü die Option »Floppy Kommando« wählen, gelangen Sie in das Diskettenmenü, welches Ihnen die Arbeit mit der Diskette erleichtern soll:

Directory

Sie können mit <F1> das Inhaltsverzeichnis der im Laufwerk befindlichen Diskette auf dem Bildschirm ausgegeben lassen. Die angegebene Zahl der freien Blöcke auf der Diskette bezieht sich auf die physikalisch vorhandene Anzahl der freien Blöcke, diese muß nicht immer mit der momentan verfügbaren Anzahl übereinstimmen. Durch einen VALIDATE-Befehl (»V«) werden alle ungenutzten Blöcke freigegebenen und die Zahl der als frei verzeichneten Blöcke stimmt wieder mit der Anzahl der physikalisch vorhandenen überein.

Disk-Befehle

Mit <F3> können Sie alle erlaubten Diskettenbefehle senden.

Wer die in der Datei abgelegten Daten auch für andere Anwendungen, (wie zum Beispiel eine statistische Auswertung) benötigt, den dürfte sicherlich interessieren, wie er mit einem eigenen Programm auf alle Informationen der Datenbank zugreifen kann.

Die Daten sind wie folgt aufzuschlüsseln:

Datensatzlänge	:	108 Byte	
Namensfeld	:	20 Byte 01-20	
Geschlecht	:	1 Byte 21	-erlaubt sind <W> und <M>
Klasse	:	3 Byte 22-24	-Inhalt beliebig
eigenes Alter	:	2 Byte 25-26	-Inhalt 00 bis 99
gewünschtes	:	2 Byte 27-28	
eigene Größe	:	3 Byte 29-31	-Inhalt: dreistellige Dezimalzahl
gewünschte	:	3 Byte 32-34	
Felder für Äußerlichkeiten	:	1.Byte	eigene Angabe
		2.Byte	gesuchte Angabe
Körperbau	:	2 Byte 35,36	
Haarfarbe	:	2 Byte 37,38	Nummer der gewählten Funktion
Haarlänge	:	2 Byte 39,40	des Feldes an: etwa 0=egal
Augenfarbe	:	2 Byte 41,42	oder Feld »Augenfarbe« 1=blau
Kleidung	:	2 Byte 43,44	
Felder für Eigenschaften	:	1.Byte	eigene Eigenschaft und Interessen
		2.Byte	gesuchte Eigenschaft

Eigenschaften:		Interessen:	
höflich	45,46	Schule/Arbeit	77,78
hilfsbereit	47,48	Haushalt	79,80
charmant	49,50	Kirche	81,82
humorvoll	51,52	Kinder	83,84
zärtlich	53,54	Politik	85,86
romantisch	55,56	Kunst/Kultur	87,88
intelligent	57,58	Musik	89,90
selbstbewußt	59,60	Basteln/Malen	91,92
ehrgeizig	61,62	Sport	93,94
ernsthaft	63,64	Tanzen/Parties	95,96
treu	65,66	Kochen	97,98
ehrlich	67,68	Lesen	99,100
tolerant	69,70	Technik	101,102
häuslich	71,72	Haustiere	103,104
bescheiden	73,74	Natur	105,106
spendabel	75,76	Reisen	107,108

Nicht angekreuzte Felder enthalten eine »0« und die angekreuzten Felder sind in ihrem Byte mit einer »1« gekennzeichnet.

Aufbau der Indexdateien

Nun wissen Sie schon, wie Sie die Informationen der einzelnen Datensätze wiederfinden und rekonstruieren können. Doch die Datensätze stehen unsortiert in der relativen Datei und Sie wissen nicht, wie viele Datensätze in der Datei enthalten sind. Wo welche Datensätze stehen und welche belegt sind, ist aus den Indexdateien zu entnehmen. Es gibt insgesamt drei Indexdateien:

rel.liste

In dieser Datei sind alle Datensätze mit einem Eintrag verzeichnet. Der erste Wert enthält die Anzahl der Datensätze, für die die Datei derzeit maximal dimensioniert ist. Danach folgt das Verzeichnis der Datensätze in der Reihenfolge, die auch in der relativen Datei eingehalten ist. Der erste verzeichnete Datensatz entspricht dem Eintrag Nummer 0 aus der relativen Datei, der zweite dem Eintrag Nummer 1 und so weiter. Ist ein Datensatz der relativen Datei belegt, so steht eine »1« in dem entsprechenden Eintrag der Indexdatei. Ist der Datensatz von Ihnen noch nicht belegt oder schon wieder gelöscht worden, so wird er mit einer »0« in der Indexdatei gekennzeichnet. Über die Datei »rel.liste« können Sie also feststellen, welcher Datensatz belegt und auf wieviele Sätze die Datei ausgelegt worden ist.

w.index/m.index

Die Indexdateien sind nach dem Geschlecht getrennte und alphabetisch aufsteigend sortierte Listen, in denen die jeweilige Datensatznummer des entsprechenden Datensatzes verzeichnet ist. Der erste Wert der Dateien entspricht der Anzahl der verzeichneten Datensätze. Bei 125 weiblichen Datensätzen wäre also der erste Wert von »w.index« = 125. Die nachfolgenden Werte entsprechen der Datensatznummer des entsprechenden Datensatzes. Die von Ihnen selbst erzeugten Listen unterscheiden sich dadurch, daß der erste Wert der Liste nicht die Anzahl der Einträge enthält, sondern eine »0« für eine weibliche Liste oder eine »1« für eine männliche.

Mit diesen Informationen und etwas Erfahrung im Programmieren können Sie leicht auch durch eigene Programme auf die Datei zugreifen. Sie sollten sich dazu eventuell noch genauer mit der Floppy-Programmierung beschäftigen. Tips hierzu finden Sie im Bedienungshandbuch der Floppy (Kapitel 6,7 und 8). Bevor Sie mit sonstigen Programmen auf die Datei zugreifen, fertigen Sie bitte sicherheitshalber eine Kopie der Datendiskette.

An dieser Stelle bleibt eigentlich nur noch, viel Spaß und Erfolg bei der »Arbeit« zu wünschen.

(Hans-Peter Traub/bj)

```
Name : partner            0801 4eff
-----------------------------------
0801 : 0e 08 ca a8 9e 32 30 36  84
0809 : 35 20 46 43 43 00 00 00  7d
0811 : a0 00 b9 69 07 99 00 cd  26
0819 : b9 69 08 99 00 ce b9 69  ec
0821 : 09 99 00 cf c8 d0 eb 4c  4c
0829 : c2 cd 78 a0 ff 84 fb a9  6b
0831 : c6 85 fc a9 36 85 01 8d  dd
0839 : 20 d0 c8 a5 2d d0 02 c6  97
0841 : 2e c6 2d a6 2e e0 0a d0  a6
0849 : 04 c9 67 f0 0f b1 2d 91  80
0851 : fb a5 fb d0 02 c6 fc c6  10
0859 : fb 4c d3 cd a2 08 a9 01  3c
0861 : 86 2e 85 2d 84 ff 20 50  6f
0869 : ce c9 f3 d0 27 20 50 ce  85
0871 : aa 86 fa c9 04 b0 04 a9  7f
0879 : f3 d0 03 20 50 ce a0 00  97
0881 : 91 2d c8 c6 fa d0 f9 98  03
0889 : 18 65 2d 85 2d 90 02 e6  7d
0891 : 2e 4c 34 ce a0 00 91 2d  77
0899 : e6 2d f0 f3 a9 35 a2 59  52
08a1 : e4 2e d0 c2 c5 2d d0 be  af
08a9 : a9 37 85 01 a9 fe 8d 20  78
08b1 : d0 58 20 59 a6 4c ae a7  b7
08b9 : a2 ff 86 f7 86 f8 e8 a9  22
08c1 : 01 85 fe a9 7f 85 fd c6  23
08c9 : ff 10 10 e6 fb d0 02 e6  cd
08d1 : fc a9 07 85 ff a0 00 b1  7d
08d9 : fb 85 f9 06 f9 b0 0a a4  6d
08e1 : fe a5 fd 39 f7 00 99 f7  2e
08e9 : 00 8a 0a a8 a5 f7 38 f9  b5
08f1 : e2 ce a5 f8 f9 e3 ce 90  de
08f9 : 0e e0 0e f0 0a e8 38 66  af
0901 : fd b0 c4 c6 fe f0 bc 8a  e0
0909 : f0 0f a5 f7 38 f9 e0 ce  5e
0911 : 85 f7 a5 f8 f9 e1 ce 85  0f
0919 : f8 a4 fe f0 07 a5 f8 85  ce
0921 : f7 88 84 f8 a5 fd 4a 90  31
0929 : 07 46 f8 66 f7 4c be ce  d9
0931 : bd d2 ce 65 f7 a8 b9 00  63
0939 : cf 60 00 00 00 00 01 05  47
0941 : 14 37 5c 8a bc dd ed f5  b8
0949 : fc fe 00 00 00 00 00 00  c5
0951 : 00 10 00 30 00 6c 00 b2  28
0959 : 00 d7 00 ee 80 fa a0 fe  83
0961 : a0 ff e0 ff fc ff 00 00  09
0969 : 02 20 a0 05 b1 45 1f 30  66
0971 : 07 b0 a4 1a 00 41 42 08  60
0979 : 11 39 85 19 31 35 e0 4c  84
0981 : 43 38 e4 36 3e 83 34 3c  2a
0989 : a5 f3 54 e9 1d 48 44 49  32
0991 : 0c 06 13 10 e7 12 53 a6  11
0999 : 4e b2 03 32 52 01 46 33  f4
09a1 : 80 90 2f d0 04 0a 17 29  8e
09a9 : 65 50 61 09 55 92 0e b3  39
09b1 : 40 f0 47 b4 37 3a b7 14  1e
09b9 : 23 c3 4f 0b d3 ea ba 0d  8d
09c1 : 0f 86 b8 26 64 4b 60 e8  fa
09c9 : 84 2e 68 28 4d c8 bf 22  e2
09d1 : 99 a9 21 a8 9a ef 8a 18  20
09d9 : 57 2d 2c c4 9f aa c9 69  b4
09e1 : b5 b6 16 5f 6a 6c 6d bc  9c
09e9 : be da ff cd 3b 88 24 2b  ad
09f1 : 4a b9 62 71 c5 15 66 c6  0b
09f9 : cb e6 5a a2 8f bd c0 ca  a2
0a01 : cc de 56 a7 6b 89 97 5a  4d
0a09 : 74 7b 81 63 25 2a 51 ee  ce
0a11 : f5 3d 59 72 bb d5 eb f1  47
0a19 : 8d 98 d7 f2 f4 70 ab 27  16
0a21 : 58 7d d8 5b af d4 ed ae  90
0a29 : c1 e5 7e 8e 97 ce df 3f  3c
0a31 : 93 c2 d2 1b 6e 6f 7a 82  8f
0a39 : cf fa 87 dd e1 ec fe 78  95
0a41 : 94 c7 7f 9b d1 d9 f8 5e  99
0a49 : 8b 95 9c 9d d6 db f9 1c  e6
0a51 : 1e ad e2 f6 8c 96 fb 79  3e
0a59 : e3 fd 73 75 76 ac dc fc  01
0a61 : 5d 67 7c a1 a3 f7 49 6a  b9
0a69 : e9 f9 b5 4e c7 7a 2b c5  0e
0a71 : 2b 44 a4 65 68 67 89 34  e4
0a79 : d3 72 a6 73 9e 54 ae f2  ca
0a81 : fb ff 77 dd 6e 67 63 2a  19
0a89 : e7 2b c4 ca cc ca ab 9d  9d
0a91 : 7f 9d ea af dd cf ff cf  8b
0a99 : 77 de 77 71 fb b8 fd dd  c4
0aa1 : 9f 77 9b 9d bb ee fa 93  dd
0aa9 : 7d 59 bf fc cd ea cd ea  a3
0ab1 : cd d6 5f ab 37 ab 37 ab  3c
0ab9 : 37 ab 37 ab 37 ab 37 ab  0e
0ac1 : 37 ab 37 fd 57 e1 af 64  67
0ac9 : bf 56 6f d8 9b 8a bf e1  7b
0ad1 : 5f f0 af a2 bf e1 ee fd  ab
0ad9 : 6e ee d3 bb e9 4a f9 27  52
0ae1 : f3 a7 f3 a7 f3 a7 ff 54  bf
0ae9 : ff 6a 7f b5 3f 42 7f 3a  2c
0af1 : 7e 84 ff f7 9f dc 2f dc  07
0af9 : 2f c2 5f e4 95 d9 9f d9  58
0b01 : 9f ea af ea af f5 e5 16  cd
0b09 : 52 53 2f e6 5f cc f4 a6  2b
0b11 : 5b 4c f4 a6 7a 53 2f e6  71
0b19 : 5f cc 24 cc 19 8b 4c 5e  5d
0b21 : 67 f5 73 3c 7e 67 4f 99  7b
0b29 : 62 e7 f4 cf f3 ee 7c fb  56
0b31 : 9f 3e e7 ed 5c f9 f7 3e  99
0b39 : 7d cf 9f 73 e7 dc f9 f7  31
0b41 : 3e 7d cf 9f 73 fb ee 7c  f1
0b49 : fb 9f 3e e7 d0 b9 f9 6a  38
0b51 : 26 9c dd 8e ba e3 9d 43  d6
0b59 : b3 3f cf d5 d5 d1 f6 b7  91
0b61 : 03 af c4 18 6e c5 d8 d7  98
0b69 : 4d 20 bd 99 5b be 1e eb  65
0b71 : f7 27 b2 ee 7c 14 f5 3b  3d
0b79 : 88 5a eb 69 70 ae f1 2c  f3
0b81 : 78 21 e1 ec 56 67 73 e1  d2
0b89 : fe d5 99 cb 1f 51 de de  07
0b91 : 15 df d9 cb 66 ee 16 bb  33
0b99 : ec ee 59 d7 21 ee c2 bb  5a
0ba1 : bb cb 66 ee 16 ba ef 72  95
0ba9 : ce ba 17 71 6c 4f 7f 12  2c
0bb1 : 57 7f dc 7b f7 c7 23 dc  72
0bb9 : ee ba 89 f7 fd ce c5 c5  5e
0bc1 : bd a7 88 8f 73 0a ee f8  9b
0bc9 : e7 36 fb 88 58 33 65 8b  a7
0bd1 : d9 94 e7 a5 28 58 db 87  67
0bd9 : 3d 29 50 b0 4e a8 2f c7  4b
0be1 : 36 16 ba 4f 51 9d 74 2b  e5
0be9 : b9 3d 46 6e dc f4 a5 0d  c6
0bf1 : 32 fe 5e 0f 73 ae b4 a8  ed
0bf9 : e7 e6 e5 8b ff 58 c2 fc  06
0c01 : dc b4 7d 4b 62 42 bc 17  59
0c09 : f9 72 c6 05 bc 67 2f ae  af
0c11 : 5b c6 77 3d 72 de 0b fe  9d
0c19 : 79 68 fc 76 c4 85 f9 45  bf
0c21 : fe 5c b7 3e 2e 37 88 7a  b7
0c29 : 1c 54 6e ed aa 0b 1b 3a  ac
0c31 : 17 e5 47 e3 17 1f 97 a9  a5
0c39 : cf d9 74 06 1c 77 7f 66  1b
0c41 : f7 11 61 db da 5b 8e bd  d3
0c49 : 1b dd 97 78 3e a6 c7 6f  5f
0c51 : e2 db 5b c2 ef 26 ca 2f  0a
0c59 : 3f fa 77 18 9f 0e ee ba  92
0c61 : 01 bb b7 f4 a0 e2 [illegible] ef  e5
0c69 : a9 c7 73 e8 e0 c2 fc 97  37
0c71 : df cb d2 e7 33 ce dd f2  ee
0c79 : 46 98 be 9e 8f 07 8f b1  62
0c81 : b6 ae ef 81 e9 cd fd 7e  bc
0c89 : 25 c5 a7 cd e2 4a 43 ff  c2
0c91 : 7c 09 b6 a3 4f 65 c9 d9  af
0c99 : 73 b6 5e 56 cb f2 78 36  6c
0ca1 : 82 fd 37 10 b9 f6 cb 78  65
0ca9 : 3d 78 5d 0c 4e 66 cb a0  84
0cb1 : 74 bf 16 5f 43 d3 9b fa  ae
0cb9 : 59 e7 42 e8 33 e5 6a 72  a4
0cc1 : 76 5c fd 97 42 16 0c da  92
0cc9 : 82 66 6a 30 7c 43 ed 07  c7
0cd1 : db 8a b3 37 fd bf 55 66  c5
0cd9 : 7c 88 5f 90 ce f1 9f cb  16
0ce1 : 0a f7 9f 7e 9b cc 1b 69  fe
0ce9 : fc 09 be 3c 28 3c 83 d0  b5
0cf1 : 96 29 99 ce 7f d2 e1 cf  12
0cf9 : 75 9d c0 9b dd 0b eb e9  9a
0d01 : c2 c1 9b e1 1d f6 78 07  40
0d09 : 54 17 dd b8 85 82 75 41  3c
0d11 : 7e 39 b6 20 a1 2a 17 3f  24
0d19 : d2 d7 33 ae 85 d0 f4 ae  89
0d21 : ed 2e 21 73 c9 ae 67 5d  46
0d29 : 0b a0 4b b6 6e f6 10 b9  80
0d31 : 27 4b dd a6 cf 95 88 bb  8d
0d39 : b8 b6 87 54 73 1e 9f 1e  9c
0d41 : 17 3b b5 de 79 5b 1b 6f  fd
0d49 : d3 2f f2 5a 04 9e a3 3c  f8
0d51 : f8 5e 55 a0 49 ea 33 d0  3c
0d59 : d8 42 e7 cd ca 67 f2 42  3e
0d61 : e7 c9 ea 33 cf 85 d0 93  e1
0d69 : d4 67 a1 df f4 2d 83 bf  9b
0d71 : e7 ec 3c 14 e1 73 fb ad  65
0d79 : 75 b4 b8 5d 0e ea ef 13  40
0d81 : 3b c5 85 cf 33 5c 74 b4  4b
0d89 : 03 c1 af c0 d8 21 fa 6d  ce
0d91 : 3f 48 b6 19 d0 98 66 f2  16
0d99 : 16 43 3e a0 e5 db 10 5f  31
0da1 : f4 ce 1d c7 6f 65 73 d2  d2
0da9 : 66 e5 cf fd bb b1 42 ce  a5
0db1 : 73 e6 ca 85 78 cb 10 bd  9c
0db9 : 46 72 1c f9 b2 bc 12 78  c9
0dc1 : 7b 2b 9f ee e1 f8 b3 7f  4b
0dc9 : ae 8e cf 53 60 cf 35 e1  3a
0dd1 : d6 d6 fd d5 ae 24 c1 d7  0f
0dd9 : dd a7 b7 f3 39 be 24 bb  88
0de1 : 6f f3 f7 ee f9 b6 9d fe  ef
0de9 : c5 0f d9 0b 1d 17 6c d9  fe
0df1 : 6c a0 0a 77 53 69 bd da  4c
0df9 : 78 3f d7 be 8f ef c7 dd  32
0e01 : a6 cf 59 95 ff db fe 6e  4f
0e09 : 59 53 fd bd eb 96 55 d8  bd
0e11 : 23 77 6d 83 0b 5c 2f f2  f2
0e19 : e5 d1 ee 11 f4 61 5e b9  0c
0e21 : cc e5 c2 bd d8 62 4d ed  fa
0e29 : 20 63 b8 5d 0f b3 77 c7  d1
0e31 : 85 cf fb 3a e7 3f b3 3b  a2
0e39 : 83 0b a1 77 77 c7 85 cf  04
0e41 : bb d7 33 ae d4 bb f8 eb  71
0e49 : ec 3c 14 f5 3b 8d 4f 47  03
0e51 : 53 bc b4 27 7b de 0b d9  a3
0e59 : 95 bb 4d 9c 16 7e 37 3f  63
0e61 : e5 d1 85 dc 13 d1 b6 f7  b6
0e69 : 61 6b 8e fa d0 bb c3 b5  e8
0e71 : db 08 5a e3 39 ec f7 90  5f
0e79 : b5 d3 6a 0b d9 94 2f d3  ba
0e81 : 71 0b 5d 46 ef ba e7 da  c2
0e89 : 5c 23 cf 67 9f 0b a1 a9  84
0e91 : d0 e3 fb ec ed 75 2e b7  a2
0e99 : 69 b3 dc 33 e8 b3 ae 66  2d
0ea1 : ed 9e 73 3e 54 2d a9 2e  34
0ea9 : b1 32 6c 6d 7b cb ab 46  8d
0eb1 : b8 30 ae ee fa 0c dd c2  18
0eb9 : d7 5d f3 d9 d7 42 f4 6e  b7
0ec1 : fc a6 7d 18 5d c5 df 39  69
0ec9 : 9e e2 5f 43 5b 9f ad e5  4e
0ed1 : 6b 73 ad 3f a4 2d 74 9e  0c
0ed9 : a3 3a e8 57 72 7a 8c dd  a7
0ee1 : f7 f7 76 c1 df eb b6 10  02
0ee9 : 98 a3 90 cf e6 d4 f3 d9  09
0ef1 : f5 f5 1f 39 fd 9e 4e d3  85
0ef9 : 69 0b f3 51 f3 d9 63 53  51
0f01 : 23 b0 bd e7 06 17 99 c8  fa
0f09 : fe 56 d3 c5 93 f2 3b 42  22
0f11 : dc 52 28 f0 44 a6 f7 69  6b
0f19 : b4 16 d3 7a 34 f6 5d 6e  6a
0f21 : fd 8b 6c ec 43 f8 37 6c  4e
0f29 : 32 c5 a0 77 f9 03 4c ac  97
0f31 : 33 04 ec 5c 4f af c8 c1  46
0f39 : b4 9b 71 c7 f0 e5 ac cd  9d
0f41 : ff 86 7a cc f9 1b 7e 7d  29
0f49 : fa 7b dd a7 1c ec 1b 6e  e0
0f51 : 0e d1 9f c9 b4 67 93 b4  a7
0f59 : 67 9d b4 67 ca da 33 cf  99
0f61 : da 33 d0 16 b5 c3 9e 94  e9
0f69 : ad a3 3f 97 68 cf c6 2e  27
0f71 : 2d f3 9e 94 a1 38 dd b7  99
0f79 : f3 65 72 3b f4 2e 3b 10  f1
0f81 : 6f 16 a3 83 a9 2b e3 f9  cc
0f89 : 71 34 28 f5 b1 0d 85 83  7e
0f91 : 6d 50 5f 5f 4e 15 dc 78  dc
0f99 : 5a e8 f4 70 6d a5 42 f4  a9
0fa1 : 63 c2 ee 23 c2 bd 8f 0b  f4
0fa9 : bc 8f c0 8e 3a fb 2e b0  cc
0fb1 : eb f8 29 c2 83 75 f7 f9  73
0fb9 : 02 42 e1 9c 5b 8b 8b 87  38
0fc1 : 7f 67 15 0f 5f 91 ac 87  5f
0fc9 : b1 c8 ec 5a 54 73 f9 70  0e
0fd1 : 6e aa 72 2a 5a 2c 56 3b  4d
0fd9 : f6 2d 83 bf c8 e3 95 8e  5e
0fe1 : fd 8b 60 ef f2 35 23 b3  87
0fe9 : 8b a9 b0 b8 d6 d8 5c 6b  08
0ff1 : 6c 2e 35 b6 0e fe ce 2b  03
0ff9 : 3c d8 5b 0f b3 1f 8f 0b  e3
1001 : 9b c1 bb e1 b3 cd e0 5d  90
1009 : ec d9 d8 71 e1 73 79 21  28
1011 : 69 5f 62 ce 2e a4 76 64  47
1019 : ea 76 84 e7 4d cf 4a 57  87
1021 : 62 0f 20 eb 49 57 5a 77  38
1029 : 81 7d 34 5e 8e 0b 9e 94  27
1031 : af 8e cb 91 e9 a1 75 c8  5f
1039 : f9 6d 25 db 60 95 8e 3e  17
1041 : dc ac 0b d1 c1 db fb ee  39
1049 : 78 b2 a1 31 c9 4d 1c 8b  37
1051 : 4a fb 71 78 3e d6 cb 4b  65
1059 : 65 83 bb 96 e7 8b 28 58  6e
1061 : f8 2e 7a 52 b9 1b 5b 4b  d2
1069 : 7b a3 e6 ac 56 3b f6 2d  7a
1071 : 83 bf c8 66 f7 65 83 df  4b
1079 : b1 6c 1d fe 44 26 19 ee  3f
1081 : 21 64 33 e8 8b c5 c6 85  cb
1089 : 7a e7 8b 2b 53 4b 53 06  28
1091 : d8 fd de f4 7f 5d cf 83  e7
1099 : ed 72 36 76 97 1b 2c 1b  55
```

Listing »Partner« übernimmt für Sie die Aufgabe, aus einer gewaltigen Liste Ihren (oder Ihre) Traumpartner auszusuchen. Bitte verwenden Sie zur Eingabe den MSE (Eingabehinweise ab Seite 62).

```
10a1 : 6a 8e 56 fa 8e 63 fd 4e  e0
10a9 : 47 12 d1 6b 6a 8e 7c ff  e8
10b1 : a8 e5 6f a9 0a d2 6d 7f  49
10b9 : 17 53 5c cd de ee cd 9c  20
10c1 : 1b 86 74 b6 18 97 c5 63  2f
10c9 : 8f df b1 6c 1d fe 46 a7  74
10d1 : 38 ac 77 ec 5b 07 7f 91  ea
10d9 : 71 ad ce 77 77 6a cf 26  1a
10e1 : 17 3a ec e6 79 dd 72 f2  63
10e9 : 59 f2 ae ed 59 e6 ed cb  41
10f1 : c9 e3 dd 9c ce c3 80 4f  62
10f9 : 2b 13 b4 5e 6b 36 3a e5  c4
1101 : e6 b2 60 ed cb cd 67 3a  53
1109 : e3 92 4b be 6b 3f 36 ed  45
1111 : 36 7b 96 7d 9b bd 83 3e  8c
1119 : c6 df 68 75 ce d1 9f c9  25
1121 : b4 67 93 b4 67 9d b4 67  09
1129 : ca da 6d 05 f7 6e 21 74  bd
1131 : 23 c2 e7 c7 da 33 cf fe  2d
1139 : 9c db 4c eb 69 7b 7d a7  0b
1141 : f4 e6 da 11 c9 94 f6 fb  96
1149 : 46 7a 1c 78 5e c9 3b 9e  41
1151 : 0e 25 c0 9c e1 70 2e fa  06
1159 : 1c 7f 7d 1d cd df 3f 53  b7
1161 : b9 67 d9 ef 73 ad b0 b8  1b
1169 : 14 7d 9b 8d 6f 67 b0 61  8c
1171 : d3 7b 16 0e a9 71 ad ec  00
1179 : dd f7 3b de 05 df b2 cf  b6
1181 : b3 ef dd fc db d8 5e cd  dc
1189 : df b1 c7 f7 dc ea e9 70  df
1191 : 04 86 4b 93 34 c5 0e bf  47
1199 : 47 b1 82 74 17 36 de d0  28
11a1 : d3 d9 69 6c b0 76 fd 88  10
11a9 : 25 e6 9d 33 e3 3e 16 2a  ec
11b1 : 31 dc f8 3e d4 29 53 6a  0f
11b9 : 09 99 ae 6d bd ae b9 79  13
11c1 : b3 52 dd d9 b3 83 f1 dc  29
11c9 : 17 15 9d 76 dc b8 ac dd  a3
11d1 : ec 21 4a 3a a0 bf 1c d7  50
11d9 : 3e 2e ef bd d2 ef f0 6f  31
11e1 : 16 73 c4 e3 db 7f d5 cb  07
11e9 : 8d dc 2c 56 75 da 97 65  12
11f1 : d7 33 7b b7 2e b9 9e e3  2b
11f9 : 6e 5d 73 3e 8e c3 b1 f1  6c
1201 : cd a8 2f c7 d1 85 7b 6d  f9
1209 : 6e ce bb 10 53 7b 2e e2  5f
1211 : da 4d d6 e3 c2 d7 12 ee  d5
1219 : d8 d8 5e 8b 3b 58 5d c7  e2
1221 : 6b bc da a1 95 b1 b6 fe  95
1229 : b6 75 d0 b6 ac dd f6 3b  b1
1231 : c9 b5 05 ec ca dd d9 b3  1e
1239 : 83 b0 da 70 79 35 d9 bf  01
1241 : da 72 53 67 c8 da 33 83  4d
1249 : 6d 82 cf c7 b4 67 bc da  13
1251 : 33 7b b4 67 b8 da 33 e8  5d
1259 : ed 19 d7 6d 19 bb e7 df  45
1261 : a7 0a 57 75 83 89 f8 b7  6a
1269 : b8 9c e1 a7 d8 f8 e6 d4  77
1271 : 17 e3 e8 c2 bd 3a 5e 27  82
1279 : 85 bb c4 3b 05 dc 5b 43  a0
1281 : af ad a4 fb f3 6c 42 ee  39
1289 : 0e ca e3 cb ef 16 b4 a8  42
1291 : 2d b7 6e 17 71 b5 5b 9d  86
1299 : de 7a 3b 1b 6f eb da b3  10
12a1 : ae 85 e8 b3 77 bb b3 67  b5
12a9 : 07 61 0b 04 ec ee c7 78  fa
12b1 : 77 e3 1d 98 a3 4d 3a de  bf
12b9 : 16 b8 e9 ae 6d f5 61 60  48
12c1 : 9d 50 5f 8e 6d 1b b8 5a  77
12c9 : ec 45 5c c7 a7 0b 06 6e  30
12d1 : 38 d3 d9 5e ec bb 8d 97  47
12d9 : a3 b2 ef 21 6b a6 91 9e  65
12e1 : f0 5e cc af 06 d2 16 ba  ee
12e9 : d9 6f 07 af 0a ef 13 83  a5
12f1 : b2 bb 3a 5f 8b 2e ef d3  8d
12f9 : 9b fa 59 ee 21 5d b3 e8  e3
1301 : ea 5e ec b5 db 2b bd 97  49
1309 : c7 bb 4d 9c 1d 80 90 ce  4a
1311 : c4 d5 1a 65 ee 1c ed 57  29
1319 : 17 a1 36 14 1e 0f 27 2a  5c
1321 : e0 5e df d4 73 d2 95 0b  fd
1329 : 04 eb 7b 1d e4 d3 e1 6b  f1
1331 : a6 d4 17 b3 29 cf 4a 54  60
1339 : 2c 13 bf cf b1 f1 cd a8  0c
1341 : 2f c7 d1 17 8d d1 73 d2  86
1349 : 95 0b 06 6f 77 e0 f5 21  6c
1351 : 6b 8e 97 b1 25 de 25 7d  f8
1359 : 8f 03 c1 4f 7b 37 bb f1  08
1361 : 4e 9e 2e cf 45 cc d5 c5  21
1369 : f4 cd 1a 65 ca e2 42 f1  28
1371 : 7c 14 dc fe 2d 21 21 9c  a8
1379 : e7 6a bc 2c 19 ab 0b f4  4f
1381 : ac 2f cb 8d 37 04 52 17  74
1389 : 9b 7c 2d a6 30 bb 99 a2  0f
1391 : 88 be ee bb 38 2e 7a 52  2f
1399 : 85 bf e5 8b b9 9a 2e f7  02
13a1 : a9 a9 31 ce 8c a1 3c ea  e2
13a9 : 58 83 68 7c 71 78 dd 46  4b
13b1 : 66 6d 28 e9 1d fe bc 83  d9
13b9 : ad 2d f9 19 16 95 f8 17  be
13c1 : 5a 6c dd ea 6b bb 18 27  69
13c9 : 10 5d e6 9e 25 41 78 bb  cb
13d1 : b7 3e 6c ae 3e 22 48 de  6c
13d9 : f5 f1 2f 85 11 71 71 38  16
13e1 : ee 7c d9 50 bd 1e ea ad  62
13e9 : a7 bb c0 f3 3b 87 3e 6c  de
13f1 : a8 57 b8 9f 5b 52 f4 5e  40
13f9 : 2e 35 b7 fd c5 dc cd d4  93
1401 : e7 0b dc d3 17 73 37 68  da
1409 : ce 0e d1 9b cd a3 3e a0  fa
1411 : be aa ee 7a 52 86 9c 28  4b
1419 : 3c 86 f6 92 ed 96 e0 39  32
1421 : b5 c9 e0 39 a9 93 0b 9c  b7
1429 : cd df 01 ce bf 24 5f 4c  33
1431 : d1 7b 9a 62 ee 66 a3 07  71
1439 : c4 73 69 3f 52 4d b5 4e  fc
1441 : 3e 24 b1 7b 9a 62 ee 66  b2
1449 : 8a 0e ad b5 41 7c ba ae  3d
1451 : 7c d9 42 fa 66 c2 63 83  bb
1459 : c9 ae cf e6 85 91 c9 4d  f1
1461 : 9f 3c 47 7e c7 3f f4 95  35
1469 : d7 2a 93 49 e0 e9 39 c7  35
1471 : 47 8f 09 4e 4d 76 7b 86  0f
1479 : 77 30 95 e4 a6 cf a2 ce  1b
1481 : 5b be 05 da 8c a9 68 1d  ca
1489 : fa ba 97 b6 20 a1 83 bb  32
1491 : bd 67 5d 0a ef 65 76 2f  fd
1499 : e1 a6 e7 cd 94 2e b6 9b  4e
14a1 : 9f 36 54 2c 13 a3 62 09  e0
14a9 : 1b bb 63 f7 6d 33 cc 17  4b
14b1 : 6f 3a 8d e8 d3 d8 f8 b8  17
14b9 : 82 2f 70 2f c5 d4 db db  ff
14c1 : 7a c2 ff c2 d6 d5 05 fa  1b
14c9 : fc 3f 05 3f 0d 3a f8 92  3a
14d1 : c5 f8 ba 9b 1b 6f 58 5d  7e
14d9 : 6f 92 14 1e 47 af 68 fa  e4
14e1 : db 66 ec 58 9d 4f 7d dc  39
14e9 : 5b 84 3f fa 93 d4 e4 d7  d9
14f1 : 9b 94 2e e6 6d 88 36 98  64
14f9 : 3c 08 e2 c4 ea 33 7d b4  32
1501 : 77 f6 6f ad 38 3c 7d 8f  ff
1509 : 8b 89 30 5d 6f 92 db fa  02
1511 : c5 f0 71 e1 41 e4 3a b4  74
1519 : 20 bc 6e a3 33 1c f9 [illegible]  09
1521 : 85 dc cd 17 23 a9 a9 32  f5
1529 : 14 1e 44 8b 4d fa 1f 78  e9
1531 : 5d cc de 06 80 bc 6f d8  ca
1539 : e7 cd 95 bb c3 e2 6e ec  ca
1541 : c8 bd b1 fb bd c7 13 77  29
1549 : fc bd 25 d9 5d cf 4a 54  ce
1551 : 26 19 f5 e1 64 32 f9 cf  1d
1559 : 9b 28 5f e7 f2 42 99 89  98
1561 : 2e 15 a5 d5 4b 68 df ec  8f
1569 : 98 5b 70 61 4c b6 c1 ec  52
1571 : 2f 35 51 7b 3f 23 2c 6c  95
1579 : b2 1c 96 54 2b 4b ac 3c  a2
1581 : 4f f1 d4 fc db 2f 3e db  85
1589 : 99 09 d3 3f 9b 76 0c f9  15
1591 : e2 ff b2 76 d7 d0 a6 5b  43
1599 : 6e 04 67 c9 6d a2 2f fc  bf
15a1 : a7 d8 d2 39 d8 95 d3 17  48
15a9 : fd 93 c4 9f c8 e2 62 60  83
15b1 : 8b b8 f9 21 7a e8 be 65  f0
15b9 : 8d 96 43 9f 36 52 3f 9b  80
15c1 : 64 ea 8c 17 17 e8 2f 46  a2
15c9 : 66 21 e2 f1 ba 8c cc c4  83
15d1 : 97 c7 c4 a8 2f 8b ff 87  f0
15d9 : 3e 6c a6 4f e4 6e 71 0f  86
15e1 : dd e4 32 7e ef 89 c1 65  aa
15e9 : 68 57 71 e1 7e 64 7c fe  90
15f1 : 4a 62 f7 b1 a8 f7 3a 9f  13
15f9 : 9b 68 2f e1 a6 e7 ff 53  21
1601 : 21 41 e4 f5 d9 f5 fc 12  20
1609 : 6a 5f 8f ea 7f b5 70 f3  b3
1611 : 20 ee f0 c7 ff c7 99 07  90
1619 : eb 80 6e eb 8b 4f 2a e2  ff
1621 : db 4e d3 4b d3 16 9e 51  8d
1629 : c7 f8 b8 99 dc 84 f1 22  cc
1631 : f7 b7 f6 de db 9f af 2b  6d
1639 : ba bb b6 f5 9c f4 a5 79  38
1641 : 90 7b 5e 64 12 c1 d8 42  ca
1649 : c1 66 50 bd cd 31 4f 9a  e2
1651 : e7 23 2a 16 0b 32 8e be  11
1659 : dd f4 47 db 17 83 ed 1c  7b
1661 : 7f 83 5f 52 ef c5 d4 d7  f4
1669 : 0b 4f a2 2f 73 4c 53 e6  5f
1671 : 8b ee 65 5b 4b e0 70 6e  92
1679 : f3 b8 fb ed 17 17 88 54  7a
1681 : 72 dd 18 52 b1 34 e1 5d  31
1689 : c7 85 ae 8f 0b a1 1e 17  15
1691 : 3e 3b 96 72 a1 77 97 df  55
1699 : cb d2 ee 19 ee 37 7f fe  51
16a1 : 8f 29 9d ce cb 2d cb af  bb
16a9 : ae 2f fe bd a1 76 7a 22  62
16b1 : 77 f5 e1 64 47 84 c4 78  c4
16b9 : 5d a8 f0 a4 c7 85 2a 3b  03
16c1 : 9f 36 56 8e c7 63 e1 d7  b1
16c9 : af 71 6c 68 ef 90 01 cd  7c
16d1 : d9 67 42 ed 62 4c fd 75  17
16d9 : 2b db 1f 0a 4f eb 0a f8  69
16e1 : 87 f0 38 37 79 dc 7b 6f  21
16e9 : f2 d8 75 f6 5d a1 7d cc  f6
16f1 : ac 4a 8e 4e ff 6d f7 87  8a
16f9 : 52 bb 3d af 0c 2b b3 24  9f
1701 : 75 f6 91 d9 c1 3b e5 e0  e0
1709 : 70 79 32 e3 f2 65 b3 d8  1a
1711 : da 0b c1 f6 b4 7c 3c ea  b6
1719 : ec f7 8c ca 85 25 1e d0  19
1721 : bf fc d5 15 b7 b4 3a e2  46
1729 : ff ef a2 e7 87 dd f8 67  df
1731 : d7 e0 f7 32 7c c9 2c dd  3f
1739 : f8 72 eb cd 01 f5 36 52  5c
1741 : 86 9f 73 27 cc 92 ce bb  6d
1749 : c3 be ae cf 43 c3 5a bb  44
1751 : 3c f1 4c ce 77 a3 f6 65  ae
1759 : 62 69 78 64 ae ce 47 87  a8
1761 : 6f 5d 96 1c f9 b2 b8 1c  f8
1769 : 1b bc ee 3e fa db d6 ef  2f
1771 : 7a c5 61 9f 28 5d cc de  78
1779 : 06 21 2e 3b af 2a d2 de  58
1781 : 17 95 6d dc 6f 6c 41 41  3c
1789 : 78 5e 55 b0 6e ea 5d b1  b3
1791 : 1e 16 47 25 38 fb bf 7a  88
1799 : 39 58 e3 ed ca c3 2c 6a  05
17a1 : 64 39 ea ca dd f5 19 ed  83
17a9 : 0b ee 65 6f b6 9c 8f 7b  f8
17b1 : 12 63 97 1b dd a3 32 76  6f
17b9 : 8c f6 86 9e d3 cc 93 b7  97
17c1 : f1 09 6d fd 7b 46 72 36  72
17c9 : 8c b0 e7 ab 2b bd eb 42  f1
17d1 : c1 39 68 57 b8 97 1b b0  4a
17d9 : b6 5a 16 b8 97 76 df f0  e7
17e1 : 56 1c f1 65 15 8b be 1b  4d
17e9 : 3a ed b9 58 bb d9 b3 77  db
17f1 : b7 2b 17 7c 36 79 fb 72  97
17f9 : b1 77 b3 67 a1 bb 25 db  84
1801 : 0c f3 a1 64 72 53 67 ca  f1
1809 : ed f3 93 f3 35 dd 79 bf  fb
1811 : d6 32 5b 6d f6 e5 62 ef  8d
1819 : 86 ce 2f 5c ac 5d ec d9  7b
1821 : 8f 09 8e 4d 48 f0 b2 39  cb
1829 : 29 c7 2e 2d b5 47 3f 5f  b8
1831 : 09 9c 8e b9 71 59 60 60  87
1839 : 5c 56 64 ed cb 8a cf 6b  be
1841 : 6e 59 31 fa f3 7f 4c 2e  d0
1849 : d4 78 52 63 c2 c1 16 bb  64
1851 : 4d cf 9b 28 ac 6c a5 33  9d
1859 : 9d b7 2b 0c 99 b7 2b 0c  3a
1861 : d8 84 d9 9e 6b bf b3 6a  1e
1869 : cf 26 15 56 76 1f 64 ee  2b
1871 : 39 39 38 9b c1 93 82 56  38
1879 : 2e ed 59 f2 ba e5 62 ec  91
1881 : e6 79 e3 ae 5f 2b ae bf  7c
1889 : 95 6d fd 90 b9 3e 67 95  bd
1891 : b7 e0 79 9e 50 bf 81 44  7c
1899 : b2 23 4f 65 d6 d9 7b 3e  04
18a1 : 09 21 19 e6 73 66 d7 f1  0c
18a9 : 76 f0 ac 79 9c d9 a1 e2  d6
18b1 : f8 ba 9d cc 2c e1 db f9  3c
18b9 : 9c db 6a 82 f7 34 f6 5b  e1
18c1 : 91 7d 33 51 dc d1 bb db  0b
18c9 : ec 6d aa 70 79 35 fc ce  f7
18d1 : 6e df 81 e6 73 44 e7 09  77
18d9 : 1d ce a7 72 cf b3 de e7  7b
18e1 : 5b 74 c5 c7 a7 bb 96 e7  63
18e9 : 8b 29 ce da 9f 5f 65 70  83
18f1 : 3a e2 ee ee 6c 4a e3 e2  a4
18f9 : 77 62 f0 3f df bd ce c4  76
1901 : c1 16 ce e7 53 47 bd ce  82
1909 : c4 20 b6 77 3a 9d b1 57  80
1911 : b9 73 e6 ca 85 07 91 fd  6a
1919 : 96 84 b6 be 73 ec 7e c1  93
1921 : 7e 5f d8 e7 eb f9 2e 7f  c8
1929 : 2f ec f0 53 d4 c9 d4 ed  40
1931 : ea 5a 6c a5 6c b4 76 5e  1b
1939 : 79 58 67 3b bf 62 d8 3b  08
1941 : fc 8d 86 d3 83 c9 ae c9  f5
1949 : 9b 4e 4a 6c d8 b1 29 0a  ff
1951 : 82 f7 34 c5 dc cd e7 98  a2
1959 : 98 bb bb 91 6c ee 75 35  6e
1961 : 7b dc ec 41 0b 67 73 a9  bb
1969 : a2 e2 a5 a0 77 bd be f7  4a
1971 : 3b 11 71 6c ee 75 3b 7d  a1
1979 : ee 76 22 c2 f7 34 fb dd  50
1981 : 21 78 1f ee 2f b1 fb 1c  2d
1989 : f9 b2 9c ad f5 1c ad f5  9b
1991 : 1c ad f5 1c ad f5 0b e4  05
1999 : 37 f6 1b fb 16 97 3f b6  1a
```

```
19a1 : e7 fd 37 9f ff e6 d7 e9  b3
19a9 : f1 d3 4f 46 6d 7d b7 e8  94
19b1 : 4c fd 19 b5 f6 dd d2 77  91
19b9 : da 33 6b eb ff 42 77 3a  e9
19c1 : 33 6b c7 ef 53 6b 46 6d  1e
19c9 : 78 fe 32 7f 8f 46 6d 75  09
19d1 : 3b d4 e3 68 cd af af f1  79
19d9 : 93 37 46 6d 78 f6 69 ef  0c
19e1 : 34 66 d7 53 db 4f 2f 46  2a
19e9 : 6d 7c 5e e9 3f 4b 46 6d  ab
19f1 : 79 1f 75 3b 2d 19 b5 ec  0b
19f9 : 6d d3 6f cc 0c 77 61 01  c9
1a01 : d8 30 ec 20 3b 07 6a 04  ce
1a09 : 07 60 a3 70 39 b0 3b 90  5e
1a11 : 0e e0 03 a6 01 46 02 a9  c3
1a19 : 80 ee 40 19 8e 07 63 82  f7
1a21 : 8c 01 cc 03 b9 00 66 38  67
1a29 : 48 54 14 38 1b 40 05 58  20
1a31 : 08 10 00 e3 81 86 01 db  c6
1a39 : d0 74 c0 3b 76 12 0e 0b  21
1a41 : 18 e0 a3 01 65 8e 0e db  8d
1a49 : 81 cd 81 46 e1 56 40 3b  22
1a51 : 6e 10 1b 82 8d c2 a9 80  75
1a59 : ed b8 40 7a 0a 30 07 1c  78
1a61 : 0e db 84 0c 70 51 80 38  03
1a69 : e0 76 dc 20 3b 05 18 03  02
1a71 : 8e 07 6d c2 02 a0 ed b8  85
1a79 : 40 74 0e e4 03 b6 e0 e9  51
1a81 : 80 51 b8 59 63 83 b6 e1  f4
1a89 : 02 40 28 dc 2c 9d 83 b6  7c
1a91 : e1 00 c0 51 b8 40 6e 0e  30
1a99 : 9b 85 5b 01 20 e0 39 e8  ae
1aa1 : 28 dc 20 3d 07 4d c2 c8  5f
1aa9 : e0 b0 70 40 30 14 38 0e  a6
1ab1 : 38 15 6c 10 1b 81 ca 02  7e
1ab9 : a7 05 93 00 e9 d8 2a d8  87
1ac1 : 20 37 03 94 06 0e 0b 2b  24
1ac9 : 20 6c ec 14 60 0e aa 0f  1c
1ad1 : 5b 84 06 e0 ed b8 40 6e  8e
1ad9 : 0c 1c 07 55 03 1e 84 07  a1
1ae1 : a0 a1 c0 71 c0 ab 60 80  9c
1ae9 : dc 2c 1c 0d a0 02 87 01  be
1af1 : d5 41 56 c1 01 b8 3a 6e  d0
1af9 : 16 50 01 83 80 e7 41 20  75
1b01 : e0 3b 1c 1d bb 05 5b 04  83
1b09 : 06 e0 e9 b8 59 59 03 07  8b
1b11 : 01 d6 41 54 e0 aa dc 1d  69
1b19 : 30 0d 9d 82 8c 01 cd c1  13
1b21 : eb 70 80 dc 1d b7 08 0d  ca
1b29 : c1 83 80 ea a0 63 d0 80  93
1b31 : f4 20 3a 08 0d c1 d6 38  70
1b39 : 36 76 0a 30 07 63 83 d6  7a
1b41 : e1 01 b8 3b 6e 10 1b 83  13
1b49 : 07 01 d5 40 c7 a1 01 e8  ae
1b51 : 40 74 10 1b 83 ac 70 51  35
1b59 : b8 40 6e 0e 9b 85 93 60  84
1b61 : 90 70 1c c0 28 dc 20 3d  ad
1b69 : 07 4d c2 ca a8 48 38 0e  ea
1b71 : b2 08 0e 82 ca a8 3a 76  c3
1b79 : 0a 1c 07 1c 0a b6 08 0d  67
1b81 : c0 e5 01 53 81 eb b0 74  02
1b89 : ec 15 6c 10 1b 81 ca 03  0c
1b91 : 07 03 da a0 a1 c0 75 90  fc
1b99 : 2a d8 20 37 08 0e c1 db  ce
1ba1 : b0 6c ec 15 6c 10 1b 83  20
1ba9 : d6 e1 01 b8 3b 6e 10 2c  87
1bb1 : 03 d7 60 f5 b8 40 7a 0e  0a
1bb9 : db 83 73 81 43 80 e8 00  3f
1bc1 : ab 60 80 dc 14 76 0a 30  d5
1bc9 : 07 37 06 ce c1 eb 70 80  05
1bd1 : dc 1d b7 08 0d c1 83 80  19
1bd9 : ea a0 63 d0 80 f4 14 60  c7
1be1 : 0e aa 0d 9d 83 d6 e1 01  b4
1be9 : b8 3b 6e 10 1b 83 07 01  c8
1bf1 : d5 40 c7 a1 01 e8 3b 76  3e
1bf9 : 12 0e 0b 15 41 46 e1 01  48
1c01 : b8 3a 6e 10 2c 04 83 80  66
1c09 : e7 a0 a3 70 80 f4 1d 37  ca
1c11 : 06 e7 05 83 81 47 60 ab  e8
1c19 : 60 80 dc 2c 1c 0d a0 02  27
1c21 : 87 01 d5 41 56 c1 01 b8  af
1c29 : 3a 6e 16 50 01 83 80 e7  28
1c31 : 41 20 e0 3b 1c 1d bb 05  c5
1c39 : 5b 04 06 e0 e9 b8 59 59  b0
1c41 : 03 07 01 d6 41 54 e0 aa  73
1c49 : dc 1d 30 0d 9d 82 8c 01  84
1c51 : d6 40 f5 b8 40 6e 0e db  43
1c59 : 84 06 e0 c1 c0 75 50 31  ac
1c61 : e8 40 7a 10 1d 01 8a 83  15
1c69 : ac 70 50 e0 3a c8 15 6c  95
1c71 : 10 1b 84 07 60 ed d8 2a  3e
1c79 : d8 20 37 06 ce c1 eb 70  7b
1c81 : 80 dc 1d b7 08 0d c1 eb  75
1c89 : b0 7a dc 20 3d 07 6d c2  f9
1c91 : 03 d0 80 e8 18 b0 0e b1  dc
1c99 : c1 46 e1 03 1c 1d 30 07  d0
1ca1 : 1c 12 0e 03 98 05 1b 84  d1
1ca9 : 07 60 e9 80 38 e0 90 70  18
1cb1 : 1d 64 10 1d 01 cc 03 a6  78
1cb9 : 01 46 02 c9 b8 3b 6e 07  c4
1cc1 : 36 05 1b 84 09 00 ed b8  8b
1cc9 : 59 59 02 8d c2 01 80 ed  13
1cd1 : b8 59 40 05 24 03 b6 e0  de
1cd9 : e9 80 90 70 36 7a 0a 37  02
1ce1 : 08 18 e0 ed b8 37 6c 0a  f6
1ce9 : 37 08 0e c1 db 70 6f 54  88
1cf1 : 14 60 2c 58 07 6d c2 03  38
1cf9 : 70 51 80 b1 60 1d b7 08  46
1d01 : 0f 42 a9 c0 c3 60 74 ec  9f
1d09 : 20 3a 05 55 07 4e c1 46  a9
1d11 : e1 03 1c 1d b7 06 ed 81  85
1d19 : 46 e1 01 d8 3b 6e 0d ea  dc
1d21 : 82 8c 05 8b 00 ed b8 40  6f
1d29 : 6e 0a 30 0a d8 07 6d c2  eb
1d31 : 03 d0 aa 70 30 d8 1d 3b  0a
1d39 : 05 1b 84 05 41 db 70 6e  1f
1d41 : d8 14 6e 10 1d 03 b6 e0  48
1d49 : de a8 28 c0 58 b0 0e db  98
1d51 : 84 06 e0 a3 01 62 c0 3b  21
1d59 : 6e 10 1e 85 53 81 86 c0  e4
1d61 : e9 d8 40 74 0a aa 0e 9d  be
1d69 : 82 87 01 c7 02 ad 81 bb  f3
1d71 : 60 61 b0 40 90 0a 37 08  fc
1d79 : 0d c1 d3 70 6e d8 24 1c  e0
1d81 : 07 3b 05 1b 84 07 a0 e9  a1
1d89 : b8 37 aa 12 0e 03 aa 85  78
1d91 : 83 80 eb 00 63 d0 81 20  52
1d99 : 24 1c 07 55 03 1e 84 03  71
1da1 : 00 c7 a0 dd b0 48 38 0c  af
1da9 : 80 06 3d 06 f5 42 03 a0  fb
1db1 : 62 c8 1d 3b 03 1e 84 09  6b
1db9 : 01 20 e0 3a a8 18 f4 20  a9
1dc1 : 18 0f 4e 05 24 03 b8 00  d2
1dc9 : e9 80 74 c0 59 63 85 83  f5
1dd1 : 82 06 38 55 38 24 37 07  9f
1dd9 : 4e c2 03 a0 39 80 74 c0  48
1de1 : 28 c0 1c d8 1d c8 07 6d  9b
1de9 : c1 d3 01 54 e0 90 dc 1d  9f
1df1 : 3b 05 18 0b 26 e0 ed b8  a9
1df9 : 1c d8 1e 9c 0a 30 16 58  c8
1e01 : e0 ed b8 1c d8 14 60 0e  55
1e09 : 38 1d b7 08 0d c1 46 00  b7
1e11 : c3 81 db 70 80 f4 2a 9c  2b
1e19 : 16 1d 83 a7 60 a4 [illegible] 76  ae
1e21 : dc 1d 30 16 0e 03 95 05  b4
1e29 : 18 03 8e 07 6d c2 03 70  21
1e31 : 51 80 50 e0 76 dc 20 3d  3c
1e39 : 0a a7 05 87 60 e9 d8 55  ac
1e41 : 38 14 38 1d 30 0f 4e 05  f4
1e49 : 2a 85 53 81 43 80 e3 81  06
1e51 : 56 c1 01 b8 30 d8 20 37  98
1e59 : 07 4e c2 41 c1 61 80 31  ec
1e61 : e8 40 7a 0e 94 09 07 05  81
1e69 : 88 00 f4 e0 50 e0 6d 00  0c
1e71 : 15 60 1d bd 07 4c 03 0c  ac
1e79 : 04 08 00 71 c0 ed d8 48  1f
1e81 : 38 2c 63 82 8c 05 53 81  3a
1e89 : dc 80 33 1c 0e c7 05 24  71
1e91 : 03 b8 00 e9 80 76 dc 0e  79
1e99 : 6c 0f 5d 82 8a 03 d7 60  15
1ea1 : a3 b0 7a ec 1b bb 07 a7  d3
1ea9 : 02 87 01 d5 41 56 c1 01  3a
1eb1 : b8 3b 6e 10 14 07 6e c1  5b
1eb9 : 56 c1 01 b8 3b 6e 10 18  df
1ec1 : 07 6e c1 56 c1 01 b8 3b  b8
1ec9 : 6e 0d ec 81 47 60 a3 70  10
1ed1 : 81 8e 16 4e c0 c6 e0 de  6c
1ed9 : c8 1d b7 08 18 e0 a9 c1  d1
1ee1 : 55 e8 3a 7a 10 1d 82 8d  97
1ee9 : c2 03 b0 74 c0 48 b0 12  1d
1ef1 : 0e 06 c6 02 8c 01 cd 81  ff
1ef9 : dc 80 76 dc 1d 30 0c 3b  48
1f01 : 06 ce c1 eb 70 81 8e 0e  c5
1f09 : db 84 05 41 83 80 ea a0  b9
1f11 : 63 d0 80 ec 14 6e 10 1d  c9
1f19 : 83 b6 e1 01 d0 28 c0 1c  19
1f21 : 70 3b 6e 10 31 c1 46 01  09
1f29 : d1 c0 ed b8 40 76 10 1d  1f
1f31 : 05 93 d0 74 c0 3b 76 0a  96
1f39 : b6 08 0c 03 0d 82 06 38  c4
1f41 : 3b 76 0e 8e 0b 16 02 41  f9
1f49 : c1 63 1c 14 38 0e 6c 0a  ff
1f51 : 37 08 12 02 c9 d8 18 dc  cf
1f59 : 1b d9 03 b6 e1 02 40 30  88
1f61 : d8 20 37 05 4e 03 aa 83  67
1f69 : a7 a1 00 c0 74 ec 14 6e  d5
1f71 : 10 0c 06 1b 04 06 e0 f4  4a
1f79 : e0 31 40 31 40 31 40 38  27
1f81 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  80
1f89 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  88
1f91 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  90
1f99 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  98
1fa1 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  a0
1fa9 : e0 38 e0 38 e0 38 e0 38  a8
1fb1 : e0 51 80 aa 70 3b 90 15  fd
1fb9 : 5e 82 ad c1 46 00 e3 81  f3
1fc1 : dc 80 ab 8e 0a b7 05 18  3d
1fc9 : 07 58 e0 ee 40 55 76 0a  af
1fd1 : b7 05 18 07 a7 03 b9 01  6d
1fd9 : 55 80 55 b8 3d 38 0e 38  19
1fe1 : 2c 58 03 0c af 8f 5f 1c  a9
1fe9 : 1b 59 57 60 2a bb ae c5  59
1ff1 : 77 60 d9 b0 36 b2 06 cd  d1
1ff9 : 82 ab 00 d9 b0 59 37 06  4b
2001 : cd 81 b3 d0 6c dc 2a bd  68
2009 : 06 cd c1 b3 d0 6d 8e 15  b9
2011 : 5e 83 6c 70 6d 8e 0d 98  0b
2019 : 0a af 41 b3 00 d9 d8 55  9e
2021 : 6c 15 5e 85 56 c0 da c8  c8
2029 : 2a d9 05 57 a1 56 ca a3  ab
2031 : 67 a7 57 6d 51 b6 3e 38  24
2039 : 63 d9 54 6d 01 b5 4a ad  8e
2041 : ec ab 9d 52 a9 c7 54 6d  b9
2049 : 8f 8f 50 ec 7b 2a 8d a0  d2
2051 : 36 a9 55 bc 0a e7 54 6c  53
2059 : f6 ad 76 c1 65 56 a3 66  60
2061 : 1d d4 aa dd bd 46 cf 4e  38
2069 : ae 70 59 55 a9 54 ec 7a  36
2071 : 95 5b b7 a8 da 03 7a 95  92
2079 : 5b d9 54 aa 71 d5 1b 31  c0
2081 : 56 a3 63 9d d4 aa 73 ba  1b
2089 : 95 60 3d 0b 2a b5 2a 9d  33
2091 : 02 a5 56 ed c1 87 b5 1b  1e
2099 : 3d 62 b9 d5 1b 59 59 54  bb
20a1 : 6d 02 05 46 cf 58 af 00  98
20a9 : 2c aa d4 6d 8f 8f 52 ab  23
20b1 : 76 e1 65 56 a3 6c 78 15  e6
20b9 : 2a b7 6e 0c 3d ea 77 69  b8
20c1 : 52 b9 4a 43 e9 d1 bf 02  1b
20c9 : f0 c8 2e 45 29 06 7c c2  8c
20d1 : c5 32 84 97 51 cc ad 10  16
20d9 : 5b 5e d5 ad 2b a1 41 bc  cd
20e1 : b3 a1 67 16 90 1a 46 b7  64
20e9 : 82 cd 42 74 ff 81 4a d1  4a
20f1 : 0c a4 2e ea 4d 2c 55 15  ee
20f9 : 32 1d b8 9e 54 2c e9 ff  0a
2101 : 02 95 a2 19 48 5f 55 4a  03
2109 : 11 0c a5 22 b5 fb ad 7b  b7
2111 : ca 94 e7 4f fc 26 58 32  d0
2119 : 3b 91 29 7f 42 c5 f9 91  b4
2121 : eb 19 48 4f 2a 61 4e 9f  bb
2129 : c5 93 43 5f c3 ee ab 56  84
2131 : cd ac 2d e4 39 62 79 53  6f
2139 : 1a 74 fe f8 c9 34 8c 17  0b
2141 : 15 48 86 49 16 f2 19 04  aa
2149 : f2 a7 2a 74 fc fb c3 24  2f
2151 : ba 8e 65 6a 42 e2 a9 10  fb
2159 : ca 42 10 9e 54 e5 ce 9f  0b
2161 : 9f 7e ea 39 94 85 c5 52  52
2169 : 21 94 a8 29 13 c0 10 9e  d8
2171 : 54 c9 9d 3f f0 98 a5 65  2e
2179 : 4c 93 10 ca 42 e2 a9 10  ee
2181 : ca 42 13 ca 9a b3 a7 f1  54
2189 : 54 88 64 91 79 19 ae 5c  40
2191 : 8b 79 0e 58 9e 54 ed ce  49
2199 : 9f df 56 93 10 ca d2 4c  6b
21a1 : a4 23 24 d2 c5 31 53 29  c0
21a9 : 3c a8 84 ed 21 08 5b 75  c3
21b1 : 2f ef 22 6d 8c a5 7e 63  c5
21b9 : cb 72 ce d2 10 85 c5 93  37
21c1 : 43 5f c3 ea 99 4a fc c7  71
21c9 : 96 f4 e7 2e 2e f9 4a d1  18
21d1 : 0c 93 e4 19 5b 84 a3 98  9d
21d9 : 97 f4 b1 5e 5b e1 4e d3  c8
21e1 : 10 bc 69 34 22 19 49 4b  d7
21e9 : fa 18 aa 2a 63 cb 7c 69  39
21f1 : d3 45 c5 52 21 92 54 bf  9a
21f9 : a1 c2 32 b4 4b fa 58 af  6c
2201 : 2d f9 53 a6 f8 d2 68 44  25
2209 : 32 91 95 a8 44 31 cb 9b  b2
2211 : fa 58 af 2d e8 d9 cd af  bd
2219 : 63 ba 4f 3b a3 47 d4 9a  12
2221 : 1c 24 d3 d2 f2 6a 4e 9b  91
2229 : 5f c6 e4 27 a6 5f 26 bf  87
2231 : ad 34 3f 8f 15 35 e8 fa  4f
2239 : 85 9a 1d ed b2 73 3c 9a  fd
2241 : fe b4 da ff c7 c6 4f bb  b7
2249 : e8 e2 5f 64 9f e4 d7 4e  24
2251 : fb ec 7e 7e d7 e7 d0 30  92
2259 : c0 34 8d 65 be 2e 65 37  a5
2261 : eb fe 77 e5 7b c5 d9 55  5e
```

Listing. »Partner« (Fortsetzung)

```
2269 : a3 6b 5f 65 56 8e 45 bc  af
2271 : a3 4f 7f b2 6c f2 e3 65  ab
2279 : 17 0e be ca 2e 2d bc a3  27
2281 : 6e 1f ec aa d1 c7 59 e5  9c
2289 : c4 cc 42 a3 71 7d 4d 1b  27
2291 : 83 fb a6 7d 0b 9f 40 a7  69
2299 : fd 86 b7 3e ad 11 6f 6d  8b
22a1 : 31 65 26 9d ce f6 d2 3e  2e
22a9 : dd 34 f8 39 13 ae 38 5b  44
22b1 : 39 34 a4 19 f3 71 28 71  9f
22b9 : 3b d9 d7 1b 6d 9c 9a 52  05
22c1 : 0c f9 b8 94 38 9f c6 74  0f
22c9 : aa c6 39 d9 b9 93 42 21  e3
22d1 : 9c 4a 1c 4d b9 73 3d d7  1f
22d9 : eb b3 af f4 35 ef d0 65  09
22e1 : e5 f3 f2 fa 0f 2f a6 21  23
22e9 : 99 fb a9 bf 9f f0 bf 3d  dd
22f1 : 0d c3 cb ef 85 f9 e5 d5  3c
22f9 : 7f 4e e0 f7 97 df 0b f3  63
2301 : ca 7a 1e eb cb ef 85 f9  54
2309 : e5 3c ba af e9 dc 1e f2  95
2311 : fa 62 19 9f ba 9b f9 f4  d1
2319 : 6a bf 3d 0a 3b 97 97 d4  6c
2321 : 6a bf 3c ba af e9 dc 1e  cb
2329 : f2 fa 8d 57 e7 94 f4 28  2e
2331 : f6 1e 5f 51 aa fc f2 9e  d4
2339 : 5d 57 f4 ee 0f 79 7d 30  70
2341 : bb f9 17 e6 52 a4 21 3c  e3
2349 : ce a7 bf f0 24 99 1e b3  e8
2351 : 9d 9b cc ec 2d fd 07 51  0e
2359 : dc a9 4b 5e f3 3b 1b 7f  2d
2361 : 4b 36 b6 d9 47 22 79 9d  57
2369 : ca df eb eb 28 65 88 9b  a2
2371 : 37 99 dc bd fe db 35 cb  9f
2379 : 99 38 a2 79 9d 93 bf 91  9f
2381 : 25 d6 bc 42 13 cc e4 37  22
2389 : e6 62 a8 e4 42 13 cc e2  1d
2391 : ef d5 73 9b 4a 40 84 f2  5a
2399 : 55 3d fd 07 51 f8 4a 56  a0
23a1 : f0 1e 4a c2 df ab 59 4b  e3
23a9 : fa 42 13 c9 58 db fa d9  c6
23b1 : b1 21 db 89 e4 a4 37 e6  39
23b9 : 62 a8 e4 42 13 c9 45 f5  71
23c1 : 75 f7 f5 bc 01 09 e6 95  66
23c9 : 3f 56 96 6d 6d b2 8e 5e  ea
23d1 : 69 61 7a ae 54 a5 8a 21  3e
23d9 : 3c d2 43 d5 33 15 47 22  47
23e1 : 13 cd 22 fd 65 5c a9 7e  00
23e9 : 27 98 34 fe b2 b5 94 bf  f4
23f1 : a4 f3 07 0b eb 62 d6 bf  5f
23f9 : 32 93 cc 1c 6f ad 8b 59  f1
2401 : 4b f1 3c c1 2c eb 8a 59  8b
2409 : b5 b6 ca 39 87 6e 27 9a  b1
2411 : 74 e7 5c 50 bc cd ad 11  ad
2419 : cc 97 51 c4 f3 4f 0a 75  6a
2421 : c6 bf 36 95 03 2b 79 0a  8b
2429 : 44 d9 bc d3 c6 9d 71 b6  90
2431 : cd 90 65 6a 50 ed c4 f3  5c
2439 : 4d 09 d7 06 62 a8 e6 1c  01
2441 : b1 3c d3 43 eb 19 8a a3  67
2449 : 91 3c c1 9d 95 0f 28 5c  48
2451 : 89 cb 4f 98 ba eb c6 8d  e8
2459 : 1b c5 9d fe b3 e6 2e ba  3f
2461 : f0 da 8d df 79 7e 59 fe  0d
2469 : 59 fe 59 fe 59 f3 96 86  14
2471 : b0 8f f1 8b f5 a6 43 b7  e8
2479 : 5d e4 da 73 a5 4c 87 9c  81
2481 : bb c9 b8 53 a6 4c 87 3d  1f
2489 : 77 93 50 9d 71 f8 64 b9  75
2491 : 91 41 d4 79 35 b6 cf 17  9e
2499 : 2e ff 8b 5a fd d6 bc ca  14
24a1 : cf 17 43 aa 84 e5 b8 46  09
24a9 : 49 55 cc 97 51 de 4f 2c  64
24b1 : eb ed b2 86 52 a4 e6 4b  8d
24b9 : a8 ef 27 a1 f7 72 72 66  00
24c1 : 85 e6 bd 3f 94 b9 99 2f  ec
24c9 : d7 7e ff 45 e4 c9 94 f3  5f
24d1 : 32 5f ae fd f9 56 c9 79  8a
24d9 : 31 f9 56 7f 92 f2 64 cc  78
24e1 : 2c cc 97 eb bf 7f 4d 6c  dd
24e9 : 67 93 1f d3 59 fe 33 c9  4a
24f1 : 93 3a 38 d8 d3 6a 5e 7d  cf
24f9 : 84 ee ba 33 6b de 7e 24  f9
2501 : fb 3d 19 b5 ef 1b 27 c3  94
2509 : e8 cd af 79 55 3b 5e 8c  b5
2511 : da f4 93 4d b2 1f a1 0b  b5
2519 : 64 3f a6 e3 7b 69 13 82  97
2521 : 9a 77 3b 8d ed a4 42 26  51
2529 : 9d ca 1b db 48 92 d3 4e  73
2531 : e6 8e 5e f6 d2 25 74 d3  a4
2539 : b9 c2 de da 44 4d 34 ee  c4
2541 : 50 cc a3 bc 7e be 06 bf  ed
2549 : 03 7b 69 86 9a 69 bf 3e  a5
2551 : e6 62 19 9d 17 eb e0 6b  8d
2559 : f0 37 b6 98 67 26 9b f3  a3
2561 : ee 66 46 43 3e 9f d5 43  3b
2569 : db 43 7b 69 78 24 d3 b9  5d
```

```
2571 : e9 6f 6d 2f 37 89 a7 73  98
2579 : 14 d7 c9 19 f3 ce be 99  f2
2581 : 0d 65 e0 e8 e1 ce 5e c3  2b
2589 : 6b a1 7d d3 2f cc ac 2e  07
2591 : ea 4d 28 95 94 c5 7d a3  93
2599 : 87 3a e5 7b 16 57 42 ee  29
25a1 : a4 d2 89 59 4c 51 2a 62  f9
25a9 : 95 95 32 4c 43 29 3e d1  39
25b1 : c3 9d 35 7b 10 2e 85 e3  50
25b9 : 49 a1 10 c1 39 52 41 94  63
25c1 : 9f 68 e1 ce 9a bd 86 f7  88
25c9 : 42 e2 a9 10 c9 22 72 a4  a9
25d1 : 83 29 3e d1 c3 9d 72 bd  21
25d9 : 87 b7 42 fb a6 5f 98 2e  70
25e1 : 2a 91 0c 92 25 29 39 33  10
25e9 : 14 ca 4f b4 70 e7 69 af  18
25f1 : 63 1e e8 5b 75 2f ef 22  de
25f9 : 6d 8c a5 7e 63 e4 3f c5  cb
2601 : 27 5b fb 38 ac 81 ab 25  ab
2609 : 75 76 d6 b7 dc b3 8b a8  51
2611 : 06 ac 94 0f bc d6 b7 dc  8f
2619 : b3 8b c0 03 56 4a 84 e6  ba
2621 : b5 be e5 9c 5f d4 06 ac  50
2629 : 96 cf 15 ad 6f b9 67 17  32
2631 : fb 40 d5 92 f9 7f e8 d6  01
2639 : b7 dc b3 8b d7 03 6a 46  88
2641 : 6b e5 d7 ce e1 cc 9e ba  e3
2649 : eb 88 42 e4 52 90 67 cc  86
2651 : 2c 53 28 49 75 1c ca d1  61
2659 : 05 b5 ed 5a d2 ba 7d 0f  17
2661 : 4c 50 4b f0 7f 6f d0 94  a6
2669 : 99 bb a8 bd a2 6e a2 fb  e2
2671 : 04 94 6d 48 d3 b8 73 27  43
2679 : ae ba e2 10 ba 6a 47 72  40
2681 : 29 06 56 17 15 48 86 52  78
2689 : a0 a1 91 3c 03 04 fa 1e  5e
2691 : 98 a0 e1 7c 1f db f4 25  70
2699 : 26 6e eb 62 06 d4 8c 5c  2f
26a1 : cd d5 ab f5 f7 4f ca f6  15
26a9 : af 4f 7d 44 eb 7d f5 16  96
26b1 : 2b e9 1a 46 be 5f ea 7f  b2
26b9 : 95 ba 6d fe 5f cf a6 87  05
26c1 : ff 34 f3 d2 33 27 7d e4  5e
26c9 : d7 4e e3 79 fa f7 df e1  a2
26d1 : e4 d7 4e f9 6f 1d 2b cf  a0
26d9 : 7b af 16 b1 f4 f5 4b b0  75
26e1 : b7 dc 47 e3 50 e3 51 7c  b7
26e9 : 06 dc 16 f4 b8 39 8d [illegible]  e8
26f1 : 7c f2 c7 fe fa 05 bd 43  0d
26f9 : 33 fb ff 9d 43 49 b8 bd  ba
2701 : 8c 87 4e 75 c5 63 1c ec  55
2709 : e4 29 13 88 e7 89 47 a1  83
2711 : 64 7d 3d 52 ec 2d f7 0a  fa
2719 : c5 bc a7 64 7f 9b 64 7f  18
2721 : f8 59 1e 5b 23 dd 25 13  95
2729 : c7 e3 20 4e 35 1a a4 94  94
2731 : 6a c9 47 f3 8b 7b 1b 7c  ca
2739 : 50 34 8d 6d 7d b2 aa 83  d3
2741 : a4 a2 78 fc 64 08 6a c9  b8
2749 : 47 f3 8b 7b 18 bd 36 b6  92
2751 : b8 05 56 8f 52 c9 d1 6f  ad
2759 : 5f 97 04 0d 23 57 5d 9e  c6
2761 : bc 5a c7 d3 d5 2e c2 dc  4a
2769 : b1 ff be 87 f7 e6 7f 37  dd
2771 : eb bf 41 e1 f3 0b 99 fd  c2
2779 : ef d7 2c 77 e8 9f 42 61  a5
2781 : 6f 74 30 f2 3a e7 c5 e1  52
2789 : 1f 4f 54 bb 0b 72 ab fc  c9
2791 : dd 17 33 f9 bf 5c aa bf  0f
2799 : 44 f7 53 1a ba d8 75 e2  ff
27a1 : f0 8f a7 aa 5d 85 b9 55  2c
27a9 : fe 6e 8b 99 fc df ae 55  28
27b1 : 50 75 30 b7 ba 91 78 47  67
27b9 : d3 d5 2e c2 dc aa a0 e8  d2
27c1 : b7 bf aa 2f 08 fa 7a a5  76
27c9 : d8 5b 95 54 1d 16 f7 71  84
27d1 : 7b 18 b9 94 7d 47 eb bf  9a
27d9 : d8 bc 24 c4 33 3b 6f d7  2b
27e1 : 7f b1 78 d4 c1 8b 43 37  e5
27e9 : 5e 03 16 83 99 21 f8 3b  bc
27f1 : 61 2b 48 d2 35 75 ff 4c  ec
27f9 : 6c f4 9d 6f e3 21 9e 91  19
2801 : 9f 3a 46 64 a5 27 f8 7f  52
2809 : 71 40 d3 d0 cc 6a eb 8a  8e
2811 : 86 60 f7 85 59 fa ef d1  47
2819 : 3d 00 34 8d 5d 71 66 6a  e5
2821 : e7 a4 eb 7f 19 fb 8d c9  80
2829 : 5c 65 a5 b3 38 79 68 23  4f
2831 : 7c e3 b0 3c b2 a3 7c e3  54
2839 : d2 1f 60 7f 2d a9 ee 35  e9
2841 : 87 e9 38 da 8f 2d 12 5a  86
2849 : b8 ba 48 ce 74 52 41 1e  65
2851 : 5a 24 83 14 d8 23 f4 ca  31
2859 : 06 cb 41 c7 a7 1a 8e 7e  11
2861 : cc ab 38 d6 1d d2 00 6a  29
2869 : c3 d6 29 ee 35 92 33 9c  ad
2871 : 83 8e ca 52 2b d1 ef 76  26
```

```
2879 : 65 ae 6c b2 d1 ef 6e 52  a2
2881 : 75 eb 59 c5 5c 2c ea f8  c0
2889 : 61 a4 69 1a ec d4 b3 8b  35
2891 : e6 05 9d 5a 3e f0 69 1a  f2
2899 : 46 bb 34 2c e2 cc 03 48  81
28a1 : d7 13 fd 6c e2 fe 00 34  9d
28a9 : 8d 71 24 59 c5 e6 81 a4  06
28b1 : 6b 86 4b 3a b4 4e a9 67  ad
28b9 : 56 8e 45 bc a1 e5 fc 36  e9
28c1 : f2 87 97 93 5e 51 a4 6b  a9
28c9 : 89 d0 b3 ab f1 01 a4 6b  ad
28d1 : b3 ff fa ce af 52 bd 9d  dc
28d9 : 5a 36 76 f2 87 97 ab 6f  0d
28e1 : 28 d2 35 d9 ea d9 c5 f4  79
28e9 : c2 ce 28 83 48 79 74 6b  86
28f1 : 5b ca 1e 5f bb 5e 51 a4  62
28f9 : 6b d3 f6 9a f4 f8 63 cb  9b
2901 : a3 ea 00 f2 fe 10 d2 34  9c
2909 : 8d 76 7a a3 cb b3 78 42  a5
2911 : b8 f4 d2 ba ea 8f b0 3b  b4
2919 : a3 dc 6b 0e e9 02 1a b0  3f
2921 : f5 8a b3 8d 64 8c e7 0f  62
2929 : 88 80 1b 9c 3c b2 ac e3  20
2931 : 2d ae ca 63 cb 29 ee 32  fa
2939 : da ba ea 8f b0 3b a3 dc  4a
2941 : 6b 0e e9 02 1a b0 f5 8a  82
2949 : b3 8d 64 8c e7 15 c7 65  7e
2951 : 29 15 ca e3 88 3c b2 9e  a6
2959 : e3 2c 79 7f 08 1b 82 91  27
2961 : 9f 3a 46 64 a5 af 9a d5  29
2969 : d7 8a 3c ba 35 80 d5 ca  30
2971 : e3 2d 23 3e 74 8c c9 4a  e3
2979 : 4f f0 6a eb c5 6a eb aa  0d
2981 : 3e c0 ee 8f 71 ac 3b a4  80
2989 : 08 6a c3 d6 2a ce 35 92  a5
2991 : 33 9c 57 1d 94 a4 57 41  da
2999 : c7 10 79 65 59 c6 58 f2  86
29a1 : fd d0 37 05 23 3e 74 8c  84
29a9 : c9 4a 4f f0 6a eb c5 1e  e3
29b1 : 5a 00 6c fa 3e a3 8c b4  22
29b9 : 8c f9 d2 33 25 2d 7c d6  b8
29c1 : ae bc 56 ae ba a3 ba 2a  41
29c9 : c8 5b 9a 46 ae ba a3 cb  95
29d1 : 1e 5a 24 1d d1 56 80 f0  7d
29d9 : 83 ec 0e e8 f2 ac e3 59  4a
29e1 : 23 39 d1 45 05 ab ae af  86
29e9 : 93 6e 98 f5 8a 79 e3 da  52
29f1 : d1 da df 1e e3 86 3e 1e  93
29f9 : ce 2b ea a0 3e 1e ce 2d  96
2a01 : ad 50 d2 34 8d 76 7f 70  7d
2a09 : f2 c7 96 89 2c cf 78 46  65
2a11 : ae ba a3 ba 40 0d b8 1e  e8
2a19 : 5d 9b c2 35 75 d5 1e 58  ca
2a21 : f2 d1 20 ee 8a b4 0b 33  c3
2a29 : de 11 ab ae a8 f2 e8 d5  c2
2a31 : a8 6d f5 1b 27 19 6d 76  4e
2a39 : 68 0f 2f e1 a8 6a d0 eb  2a
2a41 : b8 cb 6b b3 40 79 65 a8  e7
2a49 : 6a d4 dc 65 b5 d9 a0 3c  26
2a51 : bf 76 59 ab 62 38 cb 6b  05
2a59 : b3 50 79 74 5b 4b 36 fa  00
2a61 : 89 ce 32 da ec d4 1e 5d  e2
2a69 : 1f 52 59 b7 d4 6f 1c 65  03
2a71 : b5 d9 a9 9b 66 d9 c6 cc  da
2a79 : 79 79 2b 53 b8 de d9 c3  55
2a81 : b7 4c fd e3 8b 51 da ff  09
2a89 : a4 ae 26 07 13 77 c4 f1  d3
2a91 : 38 9f 07 13 d5 6a eb ab  75
2a99 : 66 db 26 b9 b5 23 0f 2c  b7
2aa1 : 7b 34 73 9e 10 79 7a ab  f5
2aa9 : 59 bc 6a 35 9b 6c 6a e6  36
2ab1 : d4 8c 3c b1 ec d1 94 f0  a2
2ab9 : 83 cb d5 5a cd e3 51 ac  7d
2ac1 : db 61 57 36 a4 61 e5 8f  f5
2ac9 : 66 8e 93 c2 0f 2f 55 6b  4a
2ad1 : 37 8d 46 b3 6d 8d 5c da  41
2ad9 : 91 87 96 3d 9a 38 2f 08  b3
2ae1 : 3c bd 55 ac de 35 1a cd  82
2ae9 : b6 35 73 6a 46 1e 58 f6  09
2af1 : 68 e9 bc 20 f2 f5 56 b3  21
2af9 : 78 d4 6f ee 28 0c 5a 0e  fd
2b01 : 64 86 91 b5 23 0c ec 90  2b
2b09 : 36 a4 69 d7 53 17 5d 79  3d
2b11 : f0 ee 23 71 54 88 65 2a  e3
2b19 : 0a 44 f0 05 42 f0 c9 2e  51
2b21 : a3 99 5a 90 b6 bd ab 5a  f6
2b29 : 57 58 0f 92 b1 70 93 af  0f
2b31 : 5a ce 2d 20 36 a4 6b 38  e8
2b39 : bd a0 34 8d 70 ff b1 ae  30
2b41 : 1c 74 3e f1 73 3d d7 eb  bd
2b49 : bf 44 9b 10 34 89 6c eb  2c
2b51 : bf ca e3 14 06 72 01 26  39
2b59 : dc e4 ac 5c 24 eb 7e d5  a5
2b61 : d7 e6 e3 14 06 76 48 4a  f1
2b69 : 36 f9 2b 17 09 3a df c6  b9
2b71 : a6 89 22 f0 89 4d 12 45  58
2b79 : db 12 51 ab 25 b3 ae d7  81
```

```
2b81 : 0f b9 a6 89 22 ed 80 d3  83
2b89 : ca e1 b5 a7 4e 9a 24 8b  07
2b91 : c2 03 4f 41 c3 6f 0b a7  04
2b99 : be f2 6b fc 40 6e 76 ae  f9
2ba1 : 7a 46 64 a4 eb 7f 19 2b  61
2ba9 : 54 d2 38 43 3b 24 0d 96  13
2bb1 : 83 83 a3 0f 72 57 87 a4  0a
2bb9 : 77 24 6d 8a 06 cb b4 29  d3
2bc1 : f6 c3 6c 80 1b 2f c2 29  4d
2bc9 : ff a2 34 eb a9 8b ae bc  cf
2bd1 : 3b 88 d3 fb d3 23 b9 32  66
2bd9 : b0 a4 d2 17 15 48 86 52  c5
2be1 : b0 63 99 10 e5 8b 01 f1  4e
2be9 : 7e f4 6a 39 6e 35 b9 4e  b7
2bf1 : 36 a9 19 ce 1e e4 ea 63  97
2bf9 : dc 9d 6a 55 9e be 8d 4f  9e
2c01 : 3d 23 32 7a f1 6b 1f 4f  41
2c09 : 54 bb 0b 74 af 3d e4 a2  4a
2c11 : 78 fc 64 08 6a c9 47 f3  1b
2c19 : 8b 7b 18 b1 c7 bc a0 86  90
2c21 : 61 63 bf 44 fa 1f 25 1c  22
2c29 : 32 1b 7c fc a7 e6 35 b3  95
2c31 : e8 16 f7 52 2d 63 e9 ea  d8
2c39 : 97 61 6e 94 4f 1f 8c 81  d2
2c41 : 0d 59 28 fe 71 6f 63 16  31
2c49 : 3f 85 43 c2 40 0d 23 5b  24
2c51 : 3f 69 0c c2 c7 41 fa 2b  69
2c59 : 50 f9 28 e1 90 db e7 e5  3f
2c61 : 3f 31 ad 9f 92 5b df d5  c7
2c69 : 16 b1 f4 f5 4b b0 b7 4a  01
2c71 : 27 8f c6 40 86 ac 94 7f  39
2c79 : 38 b7 b1 8b 1e d2 85 a2  3e
2c81 : 00 69 1a d9 ff c2 19 85  7d
2c89 : 8e 57 e8 ad 43 e4 a3 86  aa
2c91 : 43 6f 9f 94 fc c6 b6 7f  e6
2c99 : ee 5b dd c5 ee 86 6e bd  bd
2ca1 : c0 a3 14 a8 93 cb f8 8a  dd
2ca9 : 89 2d 56 80 7b c2 53 a6  d7
2cb1 : 89 3c b2 d3 44 96 ab 40  a7
2cb9 : 3d e1 30 b0 91 27 97 85  c5
2cc1 : 84 89 2d 56 80 7b c2 63  d6
2cc9 : 63 22 4f 2e 9e 32 24 b5  4e
2cd1 : 5a 01 ef 09 ca e5 22 4f  cc
2cd9 : 2e 9f 29 12 5a ad 00 f7  66
2ce1 : 84 e5 f2 d1 27 97 85 cb  2b
2ce9 : 44 96 ab 40 3d e1 32 72  fc
2cf1 : 51 27 97 85 92 89 2d 56  43
2cf9 : 80 7b c2 7c 39 94 7d 47  34
2d01 : eb bf 44 9b 10 34 f7 f1  b7
2d09 : 44 f0 93 3f b8 a0 69 10  e8
2d11 : f6 e3 6c 5c 55 d8 b8 b2  04
2d19 : d8 b8 81 b1 70 dc b9 98  ea
2d21 : 8f d7 1d 57 fe e9 e8 90  d2
2d29 : f7 15 47 64 ff dd 3f 10  15
2d31 : f4 48 7b 8b 21 c0 7f ee  8e
2d39 : 9f 44 47 a2 43 dc 40 1b  73
2d41 : 77 fe e9 f4 4e 3d 12 1e  a4
2d49 : e1 bc c2 a2 4a 68 90 fc  b1
2d51 : 24 48 7e 32 24 3f 94 89  21
2d59 : 0f e5 a2 43 f2 51 21 ee  88
2d61 : 1e 8d ea 08 b4 79 51 68  2f
2d69 : fa 68 b4 7e 12 2d 1f 8c  b4
2d71 : 8b 47 f2 91 68 fe 5a 2d  d1
2d79 : 1f 92 8b 47 ea a2 d1 ee  96
2d81 : 1e 8d ef 6d 16 8f 1d 53  08
2d89 : c7 64 78 e0 1e 36 e7 b8  61
2d91 : 7b 1b 95 9e 91 9f 3a 46  5e
2d99 : 64 a5 79 fb c7 b9 29 fe  9a
2da1 : 4d 74 ee 37 9f ac 7b 9f  57
2da9 : f0 f2 6b a7 7c b1 4f f1  59
2db1 : f7 0a c5 bc a7 64 7f 9b  89
2db9 : 64 7f f8 59 1e 5b 23 dd  4b
2dc1 : 15 51 bd 74 94 4f 1f 8c  d6
2dc9 : 81 0d 59 28 fe 71 6f 63  2c
2dd1 : 16 f7 71 7b 1b 7c e3 1d  0e
2dd9 : 07 0e cb ed a5 79 fb c7  3d
2de1 : 8e 80 1a 46 9b 34 83 86  75
2de9 : 12 6d b5 1b d2 a2 4a 86  fb
2df1 : ac 83 8c 76 9b 57 df 15  6f
2df9 : 67 0c 24 db 6a 37 a5 44  6a
2e01 : 92 cd 5b 7c e3 1d a6 cd  3e
2e09 : 6f 8a b3 8c 74 1c 3b 1e  8d
2e11 : 38 dd ad b9 e5 db 9b 3c  fe
2e19 : 78 e3 76 b5 3b 8d e0 dd  36
2e21 : 9e e1 86 8e ff 11 e3 8d  56
2e29 : da d8 57 1b c1 bb 3d c3  1f
2e31 : 03 60 6e c0 d2 34 77 f9  b9
2e39 : a4 db 6a 37 a5 44 95 0d  39
2e41 : be 1b 0e 31 da 3b fe 06  c6
2e49 : c3 87 6d 1d f5 37 c8 01  0d
2e51 : a4 69 b3 5b e2 ad 98 3c  79
2e59 : 72 e0 bf 9e 36 cf ca 78  fd
2e61 : db 3f 45 67 8b 3f ca 1b  2e
2e69 : 61 e3 8f 72 f1 62 de ee  79
2e71 : 2f 50 f6 e3 0d 84 2d cd  48
2e79 : a9 1b fb 8a 06 91 a6 d9  3b
2e81 : 09 5e 7e f1 b6 1b 08 ac  55
2e89 : 53 fc 9a e9 dc 6f 3f 58  35
2e91 : db 0d 84 56 ff 0f 26 ba  65
2e99 : 77 cb 14 ff 1f 70 ac 5b  da
2ea1 : ca 76 47 f9 b6 47 ff 85  68
2ea9 : 91 e5 b2 3d d7 fc b8 7a  be
2eb1 : 37 bb 13 dc 3d de da 61  1f
2eb9 : a6 9a 7c 1c 84 a2 78 ff  8e
2ec1 : dc 50 36 a4 6e 32 04 36  dc
2ec9 : 7e 84 c9 f0 52 33 d0 4a  b0
2ed1 : 3f 9c 5b dd 8b 87 b1 8b  c4
2ed9 : 7b b8 bd 8c 31 68 66 eb  79
2ee1 : c8 6a d8 d9 e9 3a df c6  cd
2ee9 : e5 67 a4 66 4a 57 9e f6  3f
2ef1 : 86 1e 47 5c f8 bc 23 e9  b9
2ef9 : ea 97 61 6e 94 4f 1f 8c  2e
2f01 : 81 0d 59 28 fe 71 6f 63  64
2f09 : 15 51 ef 1d 21 98 3d e1  f6
2f11 : 56 7e b9 55 7e 89 ee a6  fd
2f19 : 16 f5 28 9e 3f 19 02 1a  01
2f21 : b2 51 fc e2 de c6 d0 c3  06
2f29 : c8 d4 3e 2f 08 fa 7a a5  5e
2f31 : d8 5b a5 13 c7 e3 20 43  25
2f39 : 56 4a 3f 9c 5b d8 c5 57  5a
2f41 : c2 74 86 67 84 55 9f ae  9b
2f49 : 55 50 7e 8a ce a6 16 f5  1e
2f51 : 28 9e 3f 19 02 1a b2 51  1a
2f59 : fc e2 de c6 d0 c3 c8 fd  a1
2f61 : 47 c5 e1 1f 4f 54 bb 0b  84
2f69 : 74 a2 78 fc 64 08 6a c9  b0
2f71 : 47 f3 8b 7b 18 aa da 3a  bb
2f79 : 43 32 d0 ab 3f 5c aa 95  2c
2f81 : fa 2b 3a 98 5b d4 a2 78  8a
2f89 : fc 64 08 6c b4 a3 f9 d1  3b
2f91 : b7 17 b1 b8 13 ae 38 aa  34
2f99 : 44 32 95 05 22 78 19 07  55
2fa1 : fd 18 5f 02 52 66 a0 e3  65
2fa9 : 23 75 b1 21 b3 0a e3 23  79
2fb1 : 74 d9 c6 e4 7b 91 ef 2b  ba
2fb9 : 9a 46 aa fe 41 e4 14 06  98
2fc1 : 71 43 48 d5 90 70 73 56  a8
2fc9 : 41 c0 fa df 75 4d b1 99  e1
2fd1 : 07 fd 1f 17 c0 94 99 bb  10
2fd9 : ad 88 1a 46 aa e4 97 75  35
2fe1 : e5 fc 5b ab 55 a0 1e f0  45
2fe9 : 9c 0f 2c f7 c3 38 a0 6c  70
2ff1 : b4 1c 1d 1b 81 3b 3b f8  2f
2ff9 : 99 41 d4 77 26 3a 8f 13  ef
3001 : 20 ff a0 bf 02 52 [illegible] ee  6b
3009 : a2 f0 89 ba 8b b6 24 a3  23
3011 : 48 d5 5f ad 4f 74 f0 91  51
3019 : bc 9a 9b 17 0c 0d b2 00  e0
3021 : 6d bf 85 d3 1b 62 81 b6  82
3029 : f6 9d 3d f2 00 69 1a b2  b5
3031 : db a1 99 be 2a cf d7 1b  d2
3039 : 67 e8 ac 3d c8 1a b3 f7  03
3041 : 0c 35 65 22 60 d8 f2 6a  f3
3049 : 6c 40 d9 69 5f de c6 1e  bd
3051 : e5 07 87 8d 82 9f 99 be  56
3059 : 2a cf d7 1b 67 e5 58 6d  a6
3061 : 9f a2 b3 c5 a6 0d b2 00  94
3069 : 6c bf 08 ab 7e 81 b6 28  4b
3071 : 1b 2e d0 ab 5b 21 dd 6f  62
3079 : 8a b2 00 69 e5 ee 9a b2  2f
3081 : f7 c6 c1 4f df 01 ab 0d  04
3089 : 82 ac e1 81 b6 1b 08 ac  c8
3091 : e3 72 5c fd 09 93 e0 a4  7e
3099 : 67 a0 91 99 33 a3 4c 9e  a7
30a1 : ba eb 88 42 e2 a9 10 ca  0c
30a9 : 54 14 89 e0 0b 14 c7 39  69
30b1 : a6 50 75 1e 20 b7 8f 92  c4
30b9 : 75 eb 46 e0 41 9d f8 f8  a8
30c1 : aa 44 32 95 05 22 78 02  14
30c9 : a5 25 d4 78 82 c5 32 c5  f0
30d1 : fd 29 06 52 de 08 4f 8b  b1
30d9 : 9e 91 99 29 3a f5 a3 20  ed
30e1 : e1 de f8 ab 38 c7 2f b6  d1
30e9 : 95 e7 ef 1e 38 dd ad 4e  f7
30f1 : e3 78 37 67 b8 61 26 db  b2
30f9 : 51 bd b5 40 0d 23 50 3f  48
3101 : a7 19 02 1b a7 a1 32 7c  62
3109 : 14 8c f4 12 8f e7 35 03  f6
3111 : 3c 6f 7e 28 0e 1e 8d e9  85
3119 : 51 25 b9 b2 c6 c3 87 63  31
3121 : 7a 54 49 5c d9 63 61 c6  6f
3129 : 38 de 95 12 01 ba 43 6c  44
3131 : 36 11 59 c6 e5 a8 1f 40  c0
3139 : f1 c6 ed 62 90 78 e3 76  9e
3141 : 49 46 91 ab 2f dc 37 6e  1b
3149 : 18 49 b6 d4 6f 7e 28 0e  f6
3151 : 1e f1 90 21 ba 7a 13 27  ca
3159 : c1 48 cf 41 28 fe 73 50  43
3161 : 33 c6 f4 a8 90 0d d2 1b  3c
3169 : 61 b0 8a ce 37 2d 40 fa  73
3171 : 07 8e e1 84 9b 6d 46 f7  f6
3179 : e2 80 e1 ef 19 02 1b a7  6f
3181 : a1 32 7c 14 8c f4 12 8f  b5
3189 : e7 35 03 3c 6f 4a 89 00  c3
3191 : dd 21 b6 1b 08 ac e3 72  6a
3199 : d4 0f a3 71 7a 5b d2 fd  d6
31a1 : e8 c8 7d e2 de ee 2f 63  92
31a9 : 0c 5a 19 ba f2 0c 5a 0e  95
31b1 : 64 92 51 ab 63 67 a4 eb  04
31b9 : 7f 19 2a bf 93 74 58 11  a8
31c1 : 79 a0 6d 48 c3 c8 28 1a  46
31c9 : b2 0e 32 1a c7 ff 7e 5e  85
31d1 : 7a 46 64 d3 44 91 78 40  35
31d9 : 69 e8 38 6d e1 74 e9 a2  21
31e1 : 48 bb 60 34 f2 b8 6d 69  23
31e9 : d3 4a cb dd 43 db e3 14  5b
31f1 : 0d 23 56 5b 74 9b 6d 78  5c
31f9 : c8 10 da 91 92 7b d1 a6  4c
3201 : 89 22 ed 80 d2 15 c7 5a  d0
3209 : 9a 24 8b c2 03 48 83 8e  8e
3211 : b6 4e 7e 4b 83 92 33 e7  61
3219 : 48 cc 94 a4 ff 01 ee 73  2c
3221 : 12 ba e2 a0 e0 e4 33 f4  49
3229 : 26 4f 82 91 9e 82 46 64  a9
3231 : ce ff 59 93 d7 5d 71 08  06
3239 : 5f 84 cb 06 47 72 66 46  bc
3241 : d6 85 ab 9b 5e cd af 0e  67
3249 : d7 fb 2d 79 b7 4f a0 97  40
3251 : e0 fe df a1 29 33 77 51  89
3259 : 79 a0 6d 48 db a8 bf d8  3a
3261 : 06 91 a6 fe 06 ea 2b 90  3f
3269 : 18 b4 33 75 e1 28 dc e4  f3
3271 : ac aa 32 50 36 a4 6d d4  f1
3279 : 57 20 31 68 66 eb c2 53  b1
3281 : 28 04 a3 48 d3 77 7b a8  d5
3289 : bd 90 dd 45 e1 86 91 ab  9e
3291 : 25 7f f7 1a 6e ef 75 16  1f
3299 : 80 0c 5a 19 ba f0 94 6a  33
32a1 : f9 2e 0e 4b 87 fd 83 39  87
32a9 : 00 34 8d 3d d3 69 bf 72  3b
32b1 : 36 c3 eb 01 a4 69 ef 72  1e
32b9 : 3e b2 00 6a de 17 4f c2  07
32c1 : 2a df a0 7d 62 81 ab 5a  48
32c9 : 74 ed 0a b5 b2 19 9b e2  95
32d1 : ac fd 71 f5 9f a2 b0 f7  59
32d9 : 20 6a cf dc 41 69 ec 99  04
32e1 : 83 83 99 be a6 b3 f5 c7  d3
32e9 : d6 7e 3e b3 f2 9e 8a cf  f2
32f1 : 16 98 36 c8 01 b6 fe 17  ea
32f9 : 4c 6d 8a 06 db da 74 da  7b
3301 : 7b cb 1b 64 00 d5 bc 2e  b3
3309 : 9f 84 55 bf 40 db 14 0d  85
3311 : 5a d3 a7 e1 15 6f d0 86  98
3319 : 66 f8 ab 3f 5c 6d 9f a2  c3
3321 : b0 f7 20 6a cf dc 41 69  de
3329 : ef ff d3 07 07 33 7d 4d  88
3331 : 67 eb 8d b3 f1 b6 7e 53  dd
3339 : d1 59 e2 d3 12 e1 c5 69  04
3341 : bf 72 51 bd f8 a0 3c 25  15
3349 : 31 bd f5 8a f5 e1 30 86  64
3351 : f7 fe 30 9e bc 26 30 de  23
3359 : ff 9d 37 af 09 ca 1b df  fe
3361 : fa d3 7a f0 9c b1 bd ff  50
3369 : c6 13 d7 84 19 c5 03 65  d6
3371 : a0 e0 e8 d9 23 7b 44 58  c6
3379 : 4f 5e 13 54 6f 68 e5 95  44
3381 : eb 64 73 9e 11 01 bd a3  a6
3389 : 96 57 af 1a ed 8d ed 1e  39
3391 : c1 5e b6 47 39 e1 0a 37  51
3399 : b4 7b 05 7a f1 ad 11 bd  e8
33a1 : a3 e9 15 eb 64 65 3c 25  a8
33a9 : 31 bd a3 e9 15 eb c6 bd  26
33b1 : a1 bd a3 ac 57 ad 91 94  02
33b9 : f0 98 43 7b 47 58 af 5e  e8
33c1 : 35 d1 1b da 3f 29 5e b6  25
33c9 : 47 49 e1 31 86 f6 8f ca  47
33d1 : 57 af 1a f0 c6 f6 8e d4  ac
33d9 : af 5b 23 a4 f0 9c a1 bd  89
33e1 : a3 b5 2b d7 8d 74 86 f6  a9
33e9 : 8d d1 5e b6 47 05 e1 39  64
33f1 : 63 7b 46 e8 af 5e 35 b8  f5
33f9 : 1b da 3e 99 5e b6 47 05  07
3401 : e1 32 46 f6 8f a6 57 af  57
3409 : 1a c4 1b da 3d 92 bd 6c  e0
3411 : 8e 9b c2 6a 8d ed 1e c9  bf
3419 : 5e bc 6b dd 1b da 3c 42  6a
3421 : bd 6c 8e 9b c2 76 c6 f6  14
3429 : 8f 10 af 5e 35 f0 e6 51  91
3431 : f5 1f ae fc 6f 7f ea fc  9a
3439 : f2 bd 78 49 91 8b f7 bc  20
3441 : 24 00 d2 34 ee f9 07 1e  b8
3449 : bf 84 55 87 eb ae 80 fd  c3
3451 : 74 56 1e e4 0d ce 43 ef  49
3459 : 20 e1 b0 fd 77 0c 4c b4  c8
3461 : 40 0d 23 4e f6 68 38 f5  3a
```

Listing. »Partner« (Fortsetzung)

```
3469 : ed Øa bØ fd 75 ca 3f 5d   ac
3471 : 15 87 b9 Ø3 73 9Ø fb c5   5Ø
3479 : 7Ø d8 7e bb 86 26 71 8a   e1
3481 : Ø6 9e 87 de 6a cb 6e d3   fa
3489 : 77 68 67 e1 7d 54 3d b4   23
3491 : 37 b6 97 82 4d 3b 9e 96   bØ
3499 : f6 d2 f3 78 9a 77 31 4d   c9
34a1 : 7c 91 9f 3c eb e9 9Ø d6   53
34a9 : 5e Øe 8e 1f ed bØ da e8   37
34b1 : 5Ø 7d e4 57 7d a3 27 f5   e3
34b9 : 97 b1 56 e8 5Ø 7e da 33   a6
34c1 : df 68 e1 ce 9a bd 8b 2b   43
34c9 : a1 79 19 ae 5c 98 2f 1a   be
34d1 : 4d Ø8 86 3e d1 c3 9d 35   a8
34d9 : 7b Ød ee 84 a2 a2 b6 cd   dd
34e1 : a1 26 24 9c da 4f b4 7Ø   Øe
34e9 : e7 69 af 63 1e e8 5b 75   5f
34f1 : 2f ef 22 6d 8c a5 7e 63   Ø5
34f9 : ed 1c 39 dc c5 c5 42 e8   44
35Ø1 : 59 e6 6b ef e9 48 5Ø ca   5e
35Ø9 : ca 48 ac 65 Øa Ø6 64 41   b4
3511 : f3 1f 21 9e 93 ad fd 9c   88
3519 : 56 4Ø db e2 fb cb 75 5a   8b
3521 : 77 d6 b3 8b e5 81 b7 c5   36
3529 : fb 6b 7d d6 9d f5 ac e2   16
3531 : ea Ø1 ab 24 c6 f1 a7 7d   a1
3539 : 6b 38 bf a8 Ød 59 2c 8b   29
3541 : c6 9d f5 ac e2 f5 cØ da   7f
3549 : 91 ac e2 dØ Ø3 48 94 4d   62
3551 : Ø6 9d f5 86 2d Øc dd 79   12
3559 : Ø6 2d Ø7 32 49 28 d5 b1   8f
3561 : b3 d2 75 bf 8c 83 86 3c   4a
3569 : cc 6c 2d 85 4f ad f8 21   fØ
3571 : db ae fb ed aØ Ø6 9e 83   1c
3579 : 86 de 17 4f ed 94 Ød 3c   4e
3581 : ae 1b 5a 74 f7 c8 Ø1 ba   21
3589 : 58 d9 e9 19 f3 a4 eb 7f   7e
3591 : 85 7b 18 b9 e3 6Ø e7 Øf   1Ø
3599 : 9Ø f6 d2 6d b5 e3 2Ø 43   88
35a1 : 49 85 7b 18 ae Øe 49 ef   ef
35a9 : 44 6d 86 c2 2b 1c e3 ef   a1
35b1 : a1 e5 e3 Ød f5 aa dØ Ø6   e3
35b9 : f8 f7 84 f2 f1 87 f7 ed   43
35c1 : 56 8Ø 3f be 7b 8f be 84   37
35c9 : 51 2Ø 89 Øf 8a 23 c7 f7   3f
35d1 : cf 8a 23 ca 89 Øf 8a 23   89
35d9 : fØ 91 21 f1 44 7e 32 24   62
35e1 : 3d e1 1Ø 44 8f bd e4 ØØ   16
35e9 : d3 dØ cc 6b 23 Ø5 Øc cd   eb
35f1 : ed a6 19 c9 a7 c1 c8 f9   5Ø
35f9 : Ø4 5c 1Ø 35 74 af 37 85   83
36Ø1 : c1 cc b3 8b cd Ø3 49 85   ac
36Ø9 : 7b 19 f9 7Ø 4Ø dd 2f 56   fa
3611 : 64 32 2f Ø5 a6 3e Øc 25   d2
3619 : 5Ø 44 8e 9f 94 fc cb 3c   fc
3621 : 5b 38 bc dØ 34 8d 64 37   91
3629 : 7f 46 ad b9 a4 6b 23 Ø4   a8
3631 : 6c 14 f7 Øc Ød 8d f5 b9   af
3639 : a4 69 8f 2b 42 64 f8 29   59
3641 : 19 e8 17 33 c9 a9 b1 7e   a8
3649 : bc c4 28 f7 b7 25 cf 49   e7
3651 : d6 ff Øa f6 3Ø c5 a1 9b   77
3659 : af 2Ø c5 aØ e6 49 25 1a   1f
3661 : b6 36 7a 4e b7 f1 8a eØ   92
3669 : e4 aa fe 41 e4 2Ø Ø6 d4   9b
3671 : 8d f6 dØ Ø3 4f a7 17 84   a5
3679 : fØ 9f 6c aØ 69 f4 e2 ed   Øe
3681 : 9e 13 8c 5Ø 34 88 7d e8   25
3689 : c3 c8 28 1b 29 Ø7 19 Ø3   53
3691 : dc b8 61 a6 18 e5 e7 a4   9Ø
3699 : 66 4d 34 49 17 84 Ø6 9e   c7
36a1 : 83 86 de 17 4e 9a 24 8b   63
36a9 : b6 Ø3 4f 2b 86 d6 9d 34   18
36b1 : ac bd de 31 4Ø d2 35 65   54
36b9 : b7 69 86 1Ø cf c6 fa a8   39
36c1 : 7b 68 6f 6d 2f Ø4 9a 77   66
36c9 : 3d 2d ed a5 e6 f1 34 ee   79
36d1 : 62 9a f9 23 3e 79 d7 d3   1a
36d9 : 21 ac bc 1d 1c 3f db 61   11
36e1 : b5 dØ aØ fb c8 ae fb 47   26
36e9 : Øf eb 2f 62 ad dØ aØ fd   e6
36f1 : b4 67 be d1 c3 9d 35 7b   38
36f9 : 16 57 42 f2 33 5c b9 3Ø   Ø7
37Ø1 : 5e 34 9a 11 Øc 7d a3 87   8c
37Ø9 : 3a 6a f6 1b dd Ø9 45 45   5f
3711 : 6d 9b 42 4c 49 39 b4 9f   d6
3719 : 68 e1 ce d3 5e c6 3d dØ   53
3721 : b6 ea 5f de 44 db 19 4a   1c
3729 : fc c7 da 38 73 bb b5 c5   3e
3731 : 42 e8 59 e6 6b ef e9 48   89
3739 : 5Ø ca ca 48 ac 65 Øa Ø6   d4
3741 : 41 f3 1f 21 9e 93 ad fd   a1
3749 : 9c 56 4Ø db e2 fb cb 75   c4
3751 : 5a c8 ef ac e2 f9 6Ø 6d   fb
3759 : f1 7e da df 75 ac 8e fa   29
3761 : ce 2e aØ 1a b2 5d 64 1a   8e
```

```
3771 : 9d 73 1a c8 ef ac e2 f5   43
3779 : cØ da 91 ac e2 dØ Ø3 48   f1
3781 : 94 4d Ø6 b2 3b e1 8b 43   Øb
3789 : 37 5e 41 8b 41 cc 92 4a   Øa
3791 : 35 6c 6c f4 9d 6f e3 2Ø   db
3799 : e3 Øc ae 2d 74 3f Ø6 Ø3   33
37a1 : ef b6 8Ø 1a 7a Øe 1b 78   c4
37a9 : 5d 3f b6 5Ø 34 f2 b8 6d   f6
37b1 : 69 d3 df 2Ø Ø6 cf c6 cf   99
37b9 : 4a c5 c6 84 c9 fØ 52 33   fc
37c1 : dØ 49 d6 fe 36 f8 78 76   c5
37c9 : e6 9e 87 4d ae b7 fd cb   c2
37d1 : 9e 3c 37 Øc 6f 86 c2 de   d1
37d9 : d5 73 56 e8 b8 51 a8 3a   48
37e1 : db e1 bØ b3 85 37 c3 6Ø   31
3769 : c8 ef ac e2 fe aØ 35 64   43
37e9 : Ød 23 4a 5f 8d 4e 8d b9   fb
37f1 : a4 4b c8 d4 2b 85 46 aØ   41
37f9 : d5 5f cb c6 1b Ø7 5a ad   f8
38Ø1 : ØØ 6c 1c 7b 87 c8 7b 69   2d
38Ø9 : 36 da f1 9Ø 21 b5 23 24   cf
3811 : a5 e8 d5 8a 22 a2 43 f4   1f
3819 : Ø4 23 fØ 91 21 f1 44 7e   cd
3821 : 32 24 3e 28 8f e5 a2 43   33
3829 : de 77 63 54 6a 95 6c 2b   82
3831 : 8d e6 15 f2 c5 Ø3 49 17   9d
3839 : fØ 3e 1a a3 54 ab 61 5c   24
3841 : 6f 3Ø af 96 46 6c 11 aa   e8
3849 : 8f 76 f8 78 65 3d c6 18   ec
3851 : d8 29 ee 18 1a b9 5f 6d   44
3859 : ØØ 34 f2 b8 6d 69 d3 fb   bØ
3861 : 65 Ø3 4f 41 c3 6f Øb a7   77
3869 : be 4Ø Ød 23 5d 6f fb a5   7c
3871 : 79 fb dØ 7Ø c2 Øe 15 2f   79
3879 : b6 93 6d af 19 Ø2 1b a7   a7
3881 : a1 32 7c 14 8c f4 12 8f   b5
3889 : e7 16 f6 32 4a 5e 97 33   dc
3891 : a2 fd 77 e8 3c e6 3f 41   a7
3899 : e5 cc c2 b8 54 6a Ød 55   23
38a1 : c6 ad 34 65 aØ Ø6 ac 83   ec
38a9 : 87 4d 7a fb 3f 8b e2 c6   5e
38b1 : be 28 d5 a6 8c b4 Øa 8c   7d
38b9 : b1 ab 4d 19 6b 6e 56 1a   6e
38c1 : b4 d1 97 7Ø b5 f2 ce 1d   ba
38c9 : Ød d2 15 cd 58 6a 8d d3   f5
38d1 : ce 66 e2 98 d5 c6 46 5a   ff
38d9 : 18 48 cb 5b 73 7c [illegible] [illegible]   6d
38e1 : 43 74 85 73 74 86 [illegible] [illegible]   f8
38e9 : 47 98 37 47 bc e6 Ød 5e   27
38f1 : 5a 32 dØ Ø3 74 c6 a8 d5   c5
38f9 : 47 99 a2 7b ce 63 5e be   24
39Ø1 : aØ d5 1a a8 f3 Ø6 af 2d   bØ
39Ø9 : 19 68 72 91 96 8c c3 de   cØ
3911 : 73 Ø6 ae aa 32 dØ Ø1 ab   8d
3919 : aa 8c b4 32 51 96 1a 46   3b
3921 : ca 1a a3 55 1e 67 28 f7   3a
3929 : 9c c1 ab a2 8c b4 ØØ 6a   28
3931 : e8 a3 2d Øe da 32 c3 48   d7
3939 : dd 31 aa 35 51 e6 72 8f   35
3941 : 79 cc 6b d7 f1 c6 ae 8a   1b
3949 : 32 dØ ed a3 2d 6d c9 4Ø   b9
3951 : d9 43 54 6a a3 cc c2 3d   54
3959 : e7 3Ø 6a f4 51 96 8Ø Ød   77
3961 : 5e 8a 32 dØ f6 91 96 1a   35
3969 : 46 ca 1a a3 55 1e 67 28   44
3971 : f7 9c c1 ab d2 46 5a ØØ   65
3979 : 35 7a 48 cb 43 c3 46 58   93
3981 : 69 1b 28 6a 8d 54 79 9c   6a
3989 : a3 de 73 Øb 99 88 fd 71   92
3991 : aa ff f7 1e 8c b2 82 Øf   83
3999 : fa 47 a3 2c a1 28 d5 c6   e5
39a1 : a8 d5 47 99 bd fc fb Ø4   f5
39a9 : d3 4c f7 9c c1 aa fe 8b   b8
39b1 : e3 d1 96 5Ø 41 fd 1d 99   d8
39b9 : e8 cb 28 4a 35 71 aa 35   ce
39c1 : 51 e6 6f 7f 3e c1 34 d3   bb
39c9 : 3d e7 31 fe 5Ø d5 e5 3c   ea
39d1 : eØ a1 98 35 5f e1 23 94   Ø9
39d9 : d8 6a a3 cc b7 36 eØ 6a   ee
39e1 : bf 79 c1 69 f6 Ø3 f2 9f   8d
39e9 : 98 ff 95 6e 69 1a 7d f1   f5
39f1 : 8d 5c a2 b8 54 6a Ød 55   e3
39f9 : c6 aa 3c 1e 5Ø 1a 46 bØ   38
3aØ1 : ff 7e 13 89 Ø3 55 1e Ø9   9b
3aØ9 : 7Ø 47 22 7a Øe Øc c6 19   83
3a11 : 8b 8d 51 c8 29 e3 3Ø 6a   17
3a19 : 8e 4Ø cc 47 29 e6 5Ø cc   88
3a21 : ca 1c 8c a1 aa 35 51 eØ   ac
3a29 : aØ 54 48 f3 28 6a 8d 54   39
3a31 : 78 25 c2 44 8f 32 86 a8   6b
3a39 : d5 47 83 4f 19 12 3c ca   25
3a41 : 1a a3 55 1e Øe 1Ø d5 47   8d
3a49 : 99 bc 39 e6 52 14 d1 96   a6
3a51 : 8Ø 1a b2 Øe 1d 35 f7 ec   82
3a59 : be 2f 8b 1a f8 a8 53 46   84
3a61 : 58 d5 2a 32 dØ a6 8c b5   55
```

```
3a69 : b7 2b 21 4d 19 77 Øb 5f   eØ
3a71 : 2c e1 dØ dd 21 5c d5 86   d7
3a79 : a8 dd 3c b9 dc 53 1a b8   98
3a81 : 48 cb 43 19 19 6b 6e 6f   28
3a89 : 96 7Ø e8 6e 9Ø ae 6e 9Ø   b9
3a91 : d5 1a a8 dc 8d d1 ef 2e   bc
3a99 : 5Ø e5 a3 2d ØØ 37 4c 6a   2a
3aa1 : 8d 54 6e 74 4f 79 72 d7   bd
3aa9 : df eØ Ød 51 aa 8d c8 d5   4c
3ab1 : e5 23 2d Øe 5a 32 d1 98   e5
3ab9 : 7b cb 94 35 51 96 8Ø 21   f4
3ac1 : aa 8c b1 ab 92 8c bØ d2   89
3ac9 : 36 5Ø d5 1a a8 dc f2 8f   3c
3ad1 : 79 72 86 8a 32 dØ Ø4 34   98
3ad9 : 51 96 35 7b 68 cb Ød 23   91
3ae1 : 74 c6 a8 d5 46 e7 94 7b   8a
3ae9 : cb 96 be fb 84 34 51 96   8b
3af1 : 35 7b 68 cb 5b 72 5Ø 36   6e
3af9 : 5Ø d5 1a a8 dc e1 1e f2   Øb
3bØ1 : e5 Øe 8a 32 dØ Ø4 3a 28   3d
3bØ9 : cb 1a be d2 32 c3 48 d9   Ø1
3b11 : 43 54 6a a3 73 ca 3d e5   dc
3b19 : ca 1d 24 65 aØ Ø8 74 91   67
3b21 : 96 35 7c 34 65 86 91 b2   2e
3b29 : 86 a8 d5 46 e7 94 7b cb   ea
3b31 : 92 e6 62 3f 5d Ø7 ff b8   36
3b39 : f4 65 94 Ø6 ab fe 91 e8   9Ø
3b41 : cb 28 4a 35 71 aa 35 51   3d
3b49 : b9 de fe 7d 82 69 a6 7b   e6
3b51 : cb 94 1f d1 7c 7a 32 ca   62
3b59 : Ø3 55 fd 1d 99 e8 cb 28   8a
3b61 : 4a 35 71 aa 35 51 b9 de   7a
3b69 : fe 7d 82 69 a6 7b cb 97   98
3b71 : f9 43 54 6a a3 c1 c6 1a   Ø6
3b79 : a8 dc ef Øe 79 94 35 72   43
3b81 : 92 f2 33 ac f1 5Ø a3 de   dd
3b89 : dc d9 c5 e6 81 a4 6b Øf   a9
3b91 : c4 b3 8a c8 1a 42 b8 b5   ec
3b99 : b3 8b a8 Ø6 92 9b 8b 5b   e8
3ba1 : 38 bf a8 Ød 26 13 8b 5b   64
3ba9 : 38 bd 7Ø 34 98 ce 2d 46   a4
3bb1 : c1 4f 7Ø cØ d8 df 5b 9a   7d
3bb9 : 46 aØ f7 de f1 4Ø d2 24   de
3bc1 : af 34 b9 e5 bd dc 5e e8   c3
3bc9 : 4c 9f Ø5 23 3d Ø4 8c c9   44
3bd1 : 9d 32 62 eb af 3c 42 17   b1
3bd9 : 34 5f 61 55 6b 5f ba 8e   7a
3be1 : 2f be f9 Øc cb 3c 5b 38   ec
3be9 : bc dØ 36 a4 6b 38 ac 81   5e
3bf1 : b9 c5 71 6a 97 91 9c d6   5d
3bf9 : 1f ab 67 17 5Ø Ød ce a6   a1
3cØ1 : e2 d5 2f 23 39 ac 3f 56   a1
3cØ9 : ce 2f ea Ø3 73 bØ 9c 5a   6e
3c11 : a5 e4 67 35 87 ea d9 c5   6c
3c19 : eb 81 b9 d8 ce 2d 52 f2   d4
3c21 : 33 9a c3 f5 6c f6 24 34   c8
3c29 : 8d 75 bb e7 e5 3f 31 fd   76
3c31 : 1d bd b9 a4 6b Øf 13 de   69
3c39 : 4Ø Ød 23 58 7e ab 5d 6e   6b
3c41 : f8 b9 e9 19 f3 a4 66 4a   46
3c49 : 4e b7 f1 8a eØ e4 9e f4   da
3c51 : 46 a9 71 91 23 67 92 c6   4Ø
3c59 : ad 31 bd ff ad 37 ad 9e   97
3c61 : 4b 1a b8 43 7b ff 8c 27   88
3c69 : ad 9e 4b 1a b8 c3 7b 44   9c
3c71 : 58 4f 5b 3c 96 5c cd 17   81
3c79 : eb 8d 57 f8 c7 8d ed 1d   fb
3c81 : cb f3 ca f5 b3 c9 73 Øb   24
3c89 : 99 47 Ød fa e3 55 ff 48   e2
3c91 : f4 1e 4b 98 5c ca 22 a6   6c
3c99 : fe 78 de d1 e2 3f 3c af   3e
3ca1 : 62 88 86 e9 8d 57 f4 ee   6b
3ca9 : Øa 7e f3 a4 79 5e 4b 1b   72
3cb1 : da 3c 37 e7 95 ec 51 1Ø   9a
3cb9 : dd 31 aa fe 9d c1 4f de   9c
3cc1 : 7e e3 ca f2 5c c2 e6 51   5c
3cc9 : 15 37 f3 c6 f6 8b 97 e7   49
3cd1 : 95 ec 51 1Ø d9 a3 55 fd   3f
3cd9 : 3b 82 9f bc a3 b3 3c af   fd
3ce1 : 25 8d ed 1d b3 f3 ca f6   eØ
3ce9 : 28 88 6c d1 aa fe 9d c1   47
3cf1 : 4f de 51 7c 79 5e 4b 98   7c
3cf9 : 35 5Ø Ø3 6a 46 41 c4 8c   ff
3dØ1 : 61 c8 5d Ø7 Ø6 63 Øc c5   36
3dØ9 : c6 a8 e4 Øc cd 8b cc a1   8e
3d11 : 99 94 35 47 23 Øa 29 cf   f1
3d19 : 32 87 23 2a 37 99 8d 85   9e
3d21 : bØ a9 bd b4 c3 39 34 f8   74
3d29 : 39 1f 2Ø 8b 82 Ø6 93 Øa   26
3d31 : f6 31 5c 2a 35 Ø6 aa f8   3c
3d39 : 4a 8d 54 7b b7 48 66 63   ec
3d41 : 3f 5c 6a bf 41 1c ad 88   fe
3d49 : 1a 46 9d 5c 61 2b b1 83   b6
3d51 : 4f Øf cb c6 7e 75 aa dØ   d3
3d59 : 2Ø bf 29 fØ 4c c2 56 28   46
3d61 : aØ 8d 57 e8 23 95 Ø6 72   97
```

```
3d69 : c2 d7 b9 52 85 03 32 20  49
3d71 : 8d 57 e5 47 2a 0c e5 84  b0
3d79 : a3 98 86 56 c8 14 11 aa  9b
3d81 : fe 9a 39 50 4c c2 56 75  44
3d89 : c0 a2 56 32 c5 83 2b 64  64
3d91 : 0a 08 d5 7f 84 8e 54 19  45
3d99 : d2 bd 21 56 32 86 6d 25  b4
3da1 : 29 78 19 02 82 35 5f e3  a4
3da9 : 23 95 06 2f a4 e9 fe 56  41
3db1 : 12 bb 17 43 57 2b 0a f6  b4
3db9 : 30 c5 a1 9b af 20 c5 a0  fc
3dc1 : e6 49 25 1a b6 36 7a 4e  7c
3dc9 : b7 f1 90 cf c6 fa a5 71  55
3dd1 : 6a 91 9e 82 46 64 f0 27  95
3dd9 : 4d 10 94 54 5c 55 22 19  09
3de1 : 4a 82 91 3c 01 3e 3f e8  29
3de9 : c2 f8 12 93 37 75 b1 03  0a
3df1 : 6a 46 dd 36 71 86 3c 34  61
3df9 : 00 da 91 9a eb 77 c5 fa  a5
3e01 : a8 6f 6d 2f 04 9a 77 3d  10
3e09 : 2d ed a5 e6 f1 34 ee 62  b4
3e11 : 9a f9 23 3e 79 d9 d3 21  30
3e19 : dc 2f 07 47 0e 76 95 86  30
3e21 : d7 42 e2 c9 ac 63 a8 99  c7
3e29 : b5 bd 87 da 38 73 a6 af  13
3e31 : 62 ca e8 5c 59 34 35 fc  c4
3e39 : 3f c2 65 83 23 b9 7d a3  e0
3e41 : 87 3b 4d 7b 18 f7 42 db  2b
3e49 : a9 7f 79 13 6c 65 2b f3  f9
3e51 : 1f 21 9e 93 ad fd 9c 56  05
3e59 : 40 d5 92 b1 b9 69 d7 79  98
3e61 : 67 17 50 0d 59 28 ff 5d  9b
3e69 : a7 5d e5 9c 5e b8 1b 52  88
3e71 : 33 4e bf 8e 6a 46 64 a5  43
3e79 : 62 e2 cf 16 cf 62 43 6a  f5
3e81 : 46 69 d7 ad 9b 47 3f 66  e5
3e89 : e2 c5 1f f1 d9 b8 c5 f2  b4
3e91 : 6d d3 1d 83 e8 ed 47 8b  d2
3e99 : 7c 7b 8e 18 f8 7b 37 11  e4
3ea1 : c7 d9 28 1b 9c 38 f4 6c  fb
3ea9 : d6 1f 0e e6 30 e3 d1 fe  d7
3eb1 : 55 cd a9 18 71 e8 d9 9e  5d
3eb9 : 3e 1d cc 64 3e aa 1e df  b7
3ec1 : 47 7b 69 78 24 d3 b9 dc  b1
3ec9 : 6f 6d 2f 37 89 a7 73 17  73
3ed1 : ee 3e 48 cf 9e 75 f4 c8  e5
3ed9 : 6b 2f 07 47 0e 76 55 86  7e
3ee1 : d7 42 ef 94 ad 10 c9 22  2e
3ee9 : f2 0c ad c2 51 cc 43 29  80
3ef1 : 3e d1 c3 9d 94 bd 8a b7  8d
3ef9 : 42 e4 52 90 67 cc 2a 17  08
3f01 : 86 49 75 1c ca d4 9f 68  af
3f09 : e1 ce ca 5e c5 95 d0 bc  95
3f11 : 69 34 22 19 48 4a 5f d0  36
3f19 : c5 31 53 29 3e d1 c3 9d  2e
3f21 : dd af 62 05 d0 bc 69 34  10
3f29 : 22 19 48 46 56 a1 10 c7  f5
3f31 : 2e 4c a4 fb 47 0e 76 52  91
3f39 : f6 1b dd 0b 8a a4 43 24  b9
3f41 : a9 7f 43 84 65 68 97 f4  ed
3f49 : b1 5f 68 e1 ce ca 5e c6  4a
3f51 : 3d d0 bb d7 39 b7 97 9e  cd
3f59 : c0 bb ec dd b6 d9 4a 52  f6
3f61 : 33 5f 68 e1 ce 98 bd 87  52
3f69 : 77 42 fb 15 95 32 4c 41  41
3f71 : 7e 13 0c a5 20 ca 4f 90  e7
3f79 : cf 49 d6 fe ce 2b 20 6a  1e
3f81 : c9 6b 7d c6 a4 3e b3 8b  5a
3f89 : e5 81 ab 24 db fb da 90  c8
3f91 : fa ce 2e a0 1a b2 4e fa  f8
3f99 : cd 48 7d 67 17 80 06 ac  be
3fa1 : 95 e7 e0 6a 43 eb 38 bf  a3
3fa9 : a8 0d 59 2c 8e f9 a9 0f  31
3fb1 : ac e2 f5 c0 d5 92 75 de  e9
3fb9 : 35 21 f5 9c 5f f9 03 6a  36
3fc1 : 46 68 c9 83 d6 a3 9f 72  0c
3fc9 : 3d ad 1f f1 b9 de da 5d  9c
3fd1 : f3 d3 4f 83 91 1b 43 f0  d3
3fd9 : 4f 82 5c cc 67 eb ce da  e1
3fe1 : c3 da 8a 0c cd 0c 09 8f  b6
3fe9 : a3 68 4c 9f 07 da c3 fe  1c
3ff1 : 08 db be 18 b4 1c c9 03  f3
3ff9 : 72 a7 4a 98 bc 68 d1 a7  8a
4001 : f8 d2 68 44 33 22 08 e4  33
4009 : be 18 b4 33 75 e0 6c d9  2b
4011 : d9 d3 17 9f 1a 34 6e 2a  df
4019 : 91 0c 92 fa 76 0c c9 eb  7b
4021 : af 1a 34 6e ae 6c 8b fa  2b
4029 : 19 02 83 f8 11 a8 fa 2e  e2
4031 : 03 e8 de ee f6 d2 25 ba  4e
4039 : 69 dc 97 32 8d 57 eb cc  19
4041 : 43 7b 69 12 dd 34 ee 63  e0
4049 : 53 cf 48 cc 9f 85 c7 68  46
4051 : ae 35 e8 7e 24 1c 39 43  32
4059 : 32 8d 9b f5 df ec 5e 11  f8
4061 : fe 56 fe 64 39 6b be d0  62
4069 : 92 76 e3 57 71 b0 b7 8b  ad
4071 : 97 4f 56 9e c2 df 70 af  65
4079 : b8 af 0e b4 1a 70 50 82  8e
4081 : 3e d4 11 eb dd 25 13 c7  ce
4089 : dc 2b ee 2b c3 bc 83 4e  e9
4091 : 0a 0e b8 c8 10 d5 92 8f  03
4099 : e7 53 bd 8d 4e 38 f6 d8  7f
40a1 : b4 e3 8e 96 28 f6 c8 59  cd
40a9 : 1f 55 c7 68 74 90 b2 3e  85
40b1 : ab 8d 7a 1d d6 4b 2b e0  9b
40b9 : 14 ff c5 b8 57 dc 57 87  1e
40c1 : 79 06 9c 16 68 8a fa 99  21
40c9 : ee b0 22 89 e1 29 c7 1e  8c
40d1 : 6e 28 f3 50 b2 3e ab 8b  3d
40d9 : c1 de 64 ca 40 0d be c0  65
40e1 : 2a df 89 ac 5f 84 77 94  14
40e9 : 70 e5 51 c3 03 4f c0 8b  dd
40f1 : 05 e1 07 79 93 28 a0 6e  b2
40f9 : 96 07 b9 40 cf 53 01 12  49
4101 : 1e f0 83 bc c9 95 4c 0d  a4
4109 : d2 c0 f7 2f 2b 62 e0 22  ad
4111 : 43 de 10 77 99 32 b0 80  a5
4119 : dd 2c 0f 72 fe 85 6c 04  f4
4121 : 48 7b c2 0e f3 26 56 30  c3
4129 : 1b a5 81 ee 56 31 ce 02  83
4131 : 24 3d e1 07 79 46 ce 52  f7
4139 : 00 6e 0e 04 5f 4f 01 12  0d
4141 : 1e f0 8d 62 ed b0 22 8b  8b
4149 : 01 12 1e f0 94 e3 8f 37  0e
4151 : 16 9c 71 e6 e2 ec 5c 7a  ea
4159 : 85 cc c4 7e bd 38 e3 cd  0e
4161 : c5 1e 6a 16 47 d5 71 78  6d
4169 : 3b ca 22 b7 1d e5 1f e5  d2
4171 : 5c 77 94 47 6f 2b 48 d9  bc
4179 : 71 44 e3 34 7e a0 f3 4f  e7
4181 : 71 ea 3f ca c0 1f a9 80  3d
4189 : 89 0f 78 4d c2 be e2 bc  89
4191 : 3b c8 34 e0 b3 44 57 df  d4
4199 : b8 f7 54 e3 8e b6 2d 38  a2
41a1 : e3 a1 8a 3a c8 59 1f 57  c1
41a9 : c9 ae 98 e8 21 64 7d 5b  ee
41b1 : e3 dc 44 1b 91 c4 3d c3  33
41b9 : 91 c4 39 c5 fe 30 ef ed  c0
41c1 : 56 71 11 07 12 07 10 72  74
41c9 : 17 c0 8a 2c 04 48 7b c2  5e
41d1 : 0e 46 56 00 ef f0 11 21  a5
41d9 : ef 08 ce 50 fb [illegible] [illegible] d2  72
41e1 : 35 63 c8 a7 7b b8 [illegible] 41  e6
41e9 : c6 bd 23 3e 72 e7 a4 66  e4
41f1 : 4f ab 32 19 17 7c 3d 7e  0d
41f9 : 25 f1 4f 71 20 7a fc 4b  79
4201 : ec 43 c7 21 71 c8 44 96  40
4209 : bc aa e6 cc e5 61 8e 44  9a
4211 : 1c 61 c8 3a d5 6c 31 c8  6e
4219 : 44 8f 87 23 2b 00 7a fc  02
4221 : 4b ec 43 eb 9b 82 3d 79  e6
4229 : 4f 71 af 49 d6 fd a8 f6  34
4231 : fc ac 3f 24 3d f1 b9 5a  d7
4239 : 0c e9 42 fc 2e 73 5d 6b  35
4241 : e8 0a c5 63 0c 7c 93 ad  5a
4249 : fc 6e 31 d1 44 7f e7 3e  5f
4251 : 28 8f d9 1f 14 47 8f 84  5e
4259 : 7b 8f 23 0b 3d 23 32 67  4b
4261 : 60 cc 9e ba eb c3 be 14  26
4269 : 11 f9 0f 92 b1 70 85 1e  7e
4271 : f6 e5 27 5e b6 e2 f6 35  b8
4279 : 3c f4 8c c9 9c b4 c5 d7  c2
4281 : 5e 78 84 fa 0d 1c bf 83  53
4289 : 81 f4 25 26 6e eb 62 1b  98
4291 : aa 22 b2 3e ad 11 06 91  5f
4299 : b5 23 6e b7 1a bb 8d 85  33
42a1 : ba 51 3c 71 fc d1 44 7f  af
42a9 : e7 3e 28 8f d9 1f 14 47  21
42b1 : 8f 84 7b 8f 22 76 9c f9  8f
42b9 : 8b ae bc 3b 81 41 1f 90  f2
42c1 : f8 b9 e9 3a df ee 2f 63  50
42c9 : 6c 7f ab df 83 ba 83 a1  3b
42d1 : 04 4f 92 75 eb 59 d5 71  94
42d9 : 1f 75 6a e3 d8 1c 7f 88  47
42e1 : 0d d3 1f b0 85 73 6f b7  d7
42e9 : 43 f6 0a b4 0f ea 1c 7f  78
42f1 : 0c 0d 23 52 7d 11 fb 05  f1
42f9 : 3f ee 57 34 8d 49 9e 38  1a
4301 : f4 45 6e 38 f4 7f 95 7d  d7
4309 : 23 48 d4 99 fb ab 33 ff  a2
4311 : a9 a9 33 e7 70 e6 4f 5d  8f
4319 : 75 e1 ed 45 06 34 ed 39  cf
4321 : 90 c8 b8 b3 cc 93 10 cd  ff
4329 : ab 6b a8 3b 8c 39 da 7c  12
4331 : 55 22 19 4a 82 91 3c 01  cf
4339 : 6d 44 21 5d 3e 9d 19 71  d4
4341 : 7d d5 36 c6 0a 0c 3c a1  44
4349 : 3e 7d 3b 78 b8 bf 89 94  fd
4351 : 1d 47 72 63 a8 f1 05 04  51
4359 : 4f a1 90 5d f3 95 28 50  76
4361 : 30 50 44 21 3e 7d 3b 6a  80
4369 : b8 be c3 98 86 56 14 11  12
4371 : 09 f5 ac 11 09 f4 3b 71  ca
4379 : 7f 1a d9 a6 50 a0 60 a0  1d
4381 : 88 42 7d 6b 04 42 13 e7  66
4389 : d3 bd 25 d7 5c 5d f6 69  de
4391 : 95 af 0c ac aa 97 f0 ed  9d
4399 : c5 06 19 e2 7d 6b 06 19  81
43a1 : e2 7c fa 76 5a e2 db a8  cc
43a9 : a5 6b 0a 56 54 c8 64 14  96
43b1 : 18 67 89 f5 ac 18 67 89  da
43b9 : f3 e9 db 95 c5 e3 28 65  31
43c1 : 2c 53 21 df 0a 0c 39 62  86
43c9 : 7d 6b 06 1c b1 3e 7d 3b  7a
43d1 : 78 b8 be c5 fe 29 94 ac  f2
43d9 : 29 59 53 21 cb 14 18 64  2e
43e1 : 13 eb 58 30 c8 27 cf a7  5a
43e9 : 6b 2e 2e f9 c9 92 64 5f  b8
43f1 : d2 c5 10 85 06 1d c0 9f  e6
43f9 : 5a c1 87 70 27 cf b4 26  34
4401 : 11 f1 5c 48 f7 47 21 71  4c
4409 : c8 41 1b e7 1a c3 90 54  e0
4411 : 6f 9c 6d 52 33 9c 39 08  81
4419 : 91 f4 cd 09 86 be 8d 3b  c4
4421 : 4e 64 32 2e 2c f3 24 c4  70
4429 : 33 6b 56 ea 0e e3 0e 76  2a
4431 : 9f 15 48 86 52 a0 a4 4f  99
4439 : 00 5b 51 08 57 4f a7 6b  a2
4441 : 2e 21 77 52 71 4c a5 41  bb
4449 : d4 75 2c 44 c8 13 6b 5a  f3
4451 : b0 ed c5 c8 a5 10 ca c6  16
4459 : 50 a0 65 21 09 b5 ad 57  1a
4461 : d3 b5 84 28 f9 a6 58 73  52
4469 : 25 d4 78 76 e2 82 2b 51  77
4471 : 3e 10 85 9e ea 3e ce d7  78
4479 : ec 56 57 66 21 41 15 a8  f5
4481 : 9f 3e 9d ac 21 47 92 e6  a1
4489 : c2 a6 56 32 4c 41 0a 08  81
4491 : ad 44 f8 42 16 dd 4b fa  5a
4499 : 11 d4 73 10 42 14 11 5a  b1
44a1 : 89 f3 e9 da c2 13 a8 ea  37
44a9 : 56 db 29 4a 24 3b 71 41  e5
44b1 : 15 a8 9f 08 42 ef a4 d6  e7
44b9 : 75 1c c8 64 14 11 5a 89  41
44c1 : f3 e9 da c2 14 7b fd b6  3a
44c9 : 6d 6f 23 35 cb 91 08 50  67
44d1 : 45 6a 27 c2 10 bb e9 34  5c
44d9 : a4 19 5a 19 05 04 56 a2  d3
44e1 : 7c fa 76 b0 85 e0 28 65  59
44e9 : 68 8e 64 ba 8e 21 0a 08  33
44f1 : ad 44 f8 42 15 b6 6b 99  2f
44f9 : 31 24 eb e1 db 8a 08 ad  01
4501 : 44 f9 f4 ed 61 0a b6 6e  5b
4509 : d9 4a 51 24 d0 75 1c 42  8e
4511 : 82 2b 51 3e 10 85 df 5f  b0
4519 : d2 a1 12 d7 be bf 73 13  19
4521 : 67 04 56 a2 7c fa 76 b0  4f
4529 : 85 26 94 43 1c b9 93 8a  42
4531 : 65 28 82 82 2b 51 3e 10  f2
4539 : 85 d5 bf a1 27 5f 0e 58  23
4541 : a0 8a d4 4f 9f 4e d6 10  2d
4549 : a8 18 e5 5a 11 15 33 85  54
4551 : b3 10 a0 8a d4 4f 84 21  a2
4559 : 7e 15 28 44 31 cd af 55  df
4561 : 47 3b 38 22 b5 13 e7 d3  d3
4569 : b5 84 23 23 d6 c5 32 4f  91
4571 : 81 27 14 42 14 11 5a 89  1a
4579 : f0 84 2c fb cc da d1 21  63
4581 : cb 14 11 5a 89 f3 e9 da  7c
4589 : c2 11 95 a9 50 89 1d 4b  cb
4591 : 11 04 21 41 15 a8 9f 08  3a
4599 : 42 fa aa 52 f0 0c a5 6b  2a
45a1 : 6c a5 6d 9c 11 5a 89 f3  c1
45a9 : e9 da c2 14 4a c6 5f c3  12
45b1 : 58 50 45 6a 27 c2 10 bb  10
45b9 : ec d7 51 cc a5 0c 82 82  48
45c1 : 2b 51 3e 7d 3b 58 42 32  b8
45c9 : 3d 67 32 5d 47 86 41 41  22
45d1 : 15 a8 9f 08 42 f1 8c a0  4a
45d9 : 65 28 72 c5 04 56 a2 7c  1e
45e1 : fa 76 b0 85 13 35 c9 95  20
45e9 : 94 a5 12 1d b8 a0 8a d4  dc
45f1 : 4f 84 21 7d 53 1d 47 a5  01
45f9 : 27 5f 0e dc 50 45 6a 27  16
4601 : cf a7 6b 08 51 d4 32 fe  02
4609 : 83 99 2e a3 88 42 82 2b  54
4611 : 51 3e 10 85 b7 52 fe 84  49
4619 : 49 26 56 30 42 82 2b 51  98
4621 : 3e 7d 3b 58 42 54 ca 0e  06
4629 : a3 99 26 41 94 84 28 22  9d
4631 : b5 13 e1 08 5f 75 48 97  db
```

Listing. »Partner« (Fortsetzung)

```
4639 : f5 a1 cb 14 11 5a 89 f3  66
4641 : e9 da c2 15 0b c3 29 48  ef
4649 : 51 53 1c 88 42 82 2b 51  e3
4651 : 3e 10 85 f8 8c 93 40 ca  14
4659 : 50 c8 28 22 b5 13 e8 3a  68
4661 : 13 08 fb e1 71 22 8f a8  6b
4669 : 39 0b 8e 42 08 df 38 d6  22
4671 : 1c 82 a3 7c e3 6a 91 9c  58
4679 : e1 c8 44 8f a6 68 4c 35  0b
4681 : f4 6d c6 f6 d2 f0 49 a7  e5
4689 : 73 b8 de da 5e 6f 13 4e  b6
4691 : e7 f6 fe 05 d7 ff 48 3d  6d
4699 : 2b 28 3a b6 4f b9 78 73  c9
46a1 : ae a7 ea e0 78 9d b1 76  22
46a9 : fc 4e d8 a7 ea e0 78 9d  ca
46b1 : b1 78 93 f5 70 3c 41 4f  ce
46b9 : d5 c0 14 fd 5c 01 4f d5  6a
46c1 : c0 f1 3c 41 4f d5 c0 f1  3c
46c9 : 3b 6f b9 78 73 ac a7 8b  8c
46d1 : 00 53 c5 80 29 e2 c0 14  d1
46d9 : f1 60 0a 78 b0 05 3c 58  61
46e1 : 02 14 f1 60 08 53 c5 81  ab
46e9 : 8d 3c 58 02 9e 2c 01 08  4a
46f1 : 53 c5 80 29 e2 c0 7d cb  2e
46f9 : c3 9d c3 9e 2c 0f 13 54  80
4701 : 53 c5 81 e2 4f 16 00 a7  e8
4709 : 8b 03 c4 10 85 3c 58 02  e9
4711 : 14 f1 60 7e b9 e2 c0 14  e4
4719 : f1 60 78 82 14 f1 60 78  ec
4721 : 82 7d cb c3 9c da 78 b0  b1
4729 : 04 21 4f 16 00 a7 8b 00  c0
4731 : 53 c5 80 29 e2 c0 10 a7  70
4739 : 8b 00 42 9e 2c 0f 26 78  ee
4741 : b0 05 3c 58 02 10 a7 8b  e4
4749 : 00 53 c5 80 fb 97 87 39  81
4751 : b4 f1 60 08 42 9e 2c 01  e3
4759 : 4f 16 00 a7 8b 00 53 c5  3a
4761 : 80 21 4f 16 00 85 3c 58  d6
4769 : 02 9e 2c 01 4f 16 07 d4  51
4771 : fa 82 9e 2c 01 4f 16 03  c2
4779 : e8 ab c1 ed e1 ce ee ff  b5
4781 : c4 46 0a b0 b6 c2 92 28  1d
4789 : 82 88 27 22 bf 15 21 62  4b
4791 : be 9d b5 5e 1f cb f5 1f  bd
4799 : 4e da fb f0 fe 5f 11 f7  90
47a1 : c3 87 fb 57 f2 33 69 3e  fc
47a9 : e9 61 ce 94 be df 36 b5  b8
47b1 : 08 9c 3b 63 22 19 59 f7  83
47b9 : bb 87 f5 be ad 65 2f d5  fb
47c1 : 7d e1 e1 ce c1 5f be 52  38
47c9 : b6 bd ce 6c 7e 11 98 a2  b7
47d1 : 6d 64 fb c3 c3 9d a5 56  54
47d9 : c9 bb 02 17 7d 26 84 8c  18
47e1 : da d6 1f 78 78 73 b3 a1  32
47e9 : e7 09 f2 5b cb ce 8e 1c  22
47f1 : e9 ab c1 17 d5 52 84 43  8c
47f9 : 29 48 ad 7e eb 5e 27 cf  6f
4801 : 90 a3 de dc a4 eb d6 8d  d6
4809 : a1 32 7c 14 8c f4 27 7a  67
4811 : 73 27 ae 21 71 6b 5f ba  4d
4819 : d7 99 58 46 49 a5 41 d4  0c
4821 : 75 1c c4 32 90 af e9 48  da
4829 : 17 d5 52 84 43 29 48 ad  4a
4831 : 7e eb 5e 2d e3 e9 df e9  c3
4839 : 3e 1e 08 be c2 aa d6 bf  bd
4841 : 75 1c 5b 69 31 05 cd 7c  34
4849 : 93 af 5a 34 eb 8a c6 39  72
4851 : d9 c8 52 27 11 cf 12 8f  ff
4859 : 42 c8 fa 7a a5 d8 5b ee  7a
4861 : 35 77 1b 0a 91 86 2d 0c  74
4869 : dd 79 06 2d 07 32 49 28  a2
4871 : d2 35 75 68 86 f6 d2 f0  95
4879 : 49 a7 73 d2 de da 5e 6f  ea
4881 : 13 4e e6 29 b0 7b 79 fc  61
4889 : af aa 5f 6d 2b ab ba 68  df
4891 : 92 2e d8 94 d1 24 5e 11  dd
4899 : 25 1a 44 b6 75 f8 c5 03  ef
48a1 : 66 a1 f7 92 b1 70 93 ad  70
48a9 : fa 57 5e fb 57 9f 62 77  51
48b1 : a5 31 75 d7 9f 0e e2 37  ab
48b9 : 8d 26 84 43 04 65 6a 11  1a
48c1 : 0c 72 e4 ca 42 da f6 ad  cb
48c9 : 69 5d 60 3e 4a c5 c2 4e  3b
48d1 : bd 6b 38 b4 80 da 91 ac  67
48d9 : e2 f6 88 69 1a bc ef d0  6e
48e1 : cf d0 99 3e 0a 46 7a 09  15
48e9 : 19 93 3b 2a 64 f5 d7 5c  ee
48f1 : 42 17 8d 26 84 43 29 52  93
48f9 : 53 6c 66 43 e8 38 9f 07  61
4901 : 02 74 a8 72 a3 1f f4 25  07
4909 : 26 6e eb 62 06 91 af 53  00
4911 : b0 95 e7 bd ba fd bc 4a  60
4919 : 1c 4e 11 f8 5a b4 f6 16  13
4921 : e9 44 f1 f8 c8 10 dd 34  b5
4929 : a3 f9 d4 ef 7b 79 e9 5d  e2
4931 : 7b ed 5e 67 a5 6a 9e 4e  ec
4939 : 7a 46 64 d3 44 91 76 c0  96
4941 : 69 e5 70 da d3 a7 4d 12  e8
4949 : 45 e1 01 a7 a0 e1 b7 85  b7
4951 : d3 a6 a8 db 3a a7 7b b8  5d
4959 : bd df 20 06 ad ab 9e 93  a9
4961 : ad fc 62 fb 68 77 49 5e  c8
4969 : 7e f4 1c 31 be 2a c3 61  9e
4971 : 74 1c 48 49 b6 d7 8c 81  8e
4979 : 0d 59 28 fe 71 6f 63 14  65
4981 : 6f 7e 28 0f 12 a6 37 be  cc
4989 : b1 5e bc 4b 08 6f 7f e3  c4
4991 : 09 eb c4 b1 86 f7 fc e9  e7
4999 : bd 78 92 0e 15 49 4f 8c  eb
49a1 : 6a 97 19 12 36 79 2c a8  91
49a9 : 93 cb f8 9b 81 a4 6a b7  2a
49b1 : 60 7f 28 fc 02 1a 46 a8  d6
49b9 : 7d ac 24 49 ee 08 42 03  fd
49c1 : 48 d5 6f 5f 09 12 61 22  a7
49c9 : 91 0d 23 54 3e d6 32 24  e0
49d1 : d0 10 80 d2 35 5a ff 19  7c
49d9 : 12 63 22 91 0d 23 54 3e  0f
49e1 : d7 29 12 68 08 40 69 1a  3b
49e9 : ad f9 79 48 91 b2 1c a4  63
49f1 : 65 90 d2 35 43 ed 72 d1  0b
49f9 : 27 b8 21 08 0d 23 55 b8  76
4a01 : 1c b4 48 d9 0e 5a 32 c8  d3
4a09 : 69 1a a1 f6 b2 51 27 b8  8a
4a11 : 21 08 0d 23 55 a1 64 a2  17
4a19 : 46 c8 64 a3 2c 86 91 aa  e3
4a21 : 1f 69 0c ce db f5 df a2  04
4a29 : d6 c4 1f a2 d4 53 83 48  04
4a31 : d2 35 5b be 7e 8b 4d 90  e7
4a39 : e5 3f 3d 19 64 34 8d 50  ef
4a41 : fb 4f f2 90 cc dc 3f 5e  20
4a49 : 9b fb e7 1f 4f c2 3f a4  11
4a51 : f4 49 b1 03 48 d5 0e 84  2b
4a59 : 3a e3 fa 4f 44 9b 10 34  f7
4a61 : 8d 50 e8 51 aa 3f a4 f4  9c
4a69 : 49 b1 03 48 d5 0e 85 1b  6f
4a71 : 21 fd 27 a2 4d 88 1a 46  bd
4a79 : a8 74 3e 11 fd 27 a2 48  41
4a81 : be 98 21 b8 7e 7a 32 ca  05
4a89 : 49 46 91 aa 1f 6a 1d 71  4c
4a91 : fd 27 a2 48 be 98 21 d4  b2
4a99 : 7e 7a 32 ca 49 46 91 aa  9d
4aa1 : 1f 6a 8d 51 fd 27 a2 48  b7
4aa9 : be 98 21 46 d5 f9 e8 [illegible]  2d
4ab1 : 29 25 1a 46 a8 7d aa 36  4a
4ab9 : 43 fa 4f 44 91 7d 30 42  20
4ac1 : 8f df 7e 7a 32 ca 49 46  5a
4ac9 : 91 aa 1f 6a 63 23 6c 36  32
4ad1 : 11 59 e5 c3 25 3f ba 2b  0e
4ad9 : 89 1a 13 27 c1 1b 10 67  1d
4ae1 : 5f 08 42 5d 75 e3 46 8d  2b
4ae9 : 07 cb 83 ea c3 96 27 d3  49
4af1 : b4 a6 4f 5d 75 e3 46 8d  22
4af9 : 9e a4 4f 03 22 08 db 0d  0a
4b01 : 84 56 83 14 50 4a 8a 4f  34
4b09 : 87 20 a0 6e 94 e5 a6 4f  48
4b11 : 86 48 de 9b eb 3c 5b 38  65
4b19 : bc d0 36 e0 b9 e9 3a df  7a
4b21 : b5 43 f5 8d 8c a2 de a1  43
4b29 : ed a5 7e f7 71 7b 18 62  9f
4b31 : d0 cd d7 90 d2 35 11 bc  84
4b39 : ee 1c c9 eb ae b8 84 2e  44
4b41 : 45 29 06 7c c2 c5 32 84  58
4b49 : 97 51 cc ad 10 5b 5e d5  73
4b51 : ad 2b a7 d0 f4 c5 04 bf  a5
4b59 : 07 f6 fd 09 49 9b ba 8b  ef
4b61 : da 26 ea 2f b0 49 46 d4  07
4b69 : 8c 86 7e 84 c9 f0 52 33  3c
4b71 : d0 48 cc 99 d9 53 27 ae  fe
4b79 : ba e2 10 bc 69 34 22 19  33
4b81 : 4a 92 9b 63 32 1f 41 c4  12
4b89 : f8 38 13 a5 43 95 18 ff  58
4b91 : a1 29 33 77 5b 10 34 8d  a5
4b99 : 44 6e 95 e7 bd ba fd bc  9a
4ba1 : 4a 1c 4a c7 e1 6a d3 d8  f7
4ba9 : 5b a5 13 c7 e3 20 43 56  8e
4bb1 : 4a 3f 9d 4e f6 35 38 e3  8e
4bb9 : 6d 43 41 cc 97 02 dd 38  23
4bc1 : 93 f2 51 c3 03 56 2e 0e  52
4bc9 : 63 51 3b a4 33 29 c7 df  94
4bd1 : 50 1b 67 fb e7 8b 7c 94  fe
4bd9 : 70 c8 6d f3 f2 9f 98 d4  bf
4be1 : 4f ae 36 c8 01 b2 df 94  7c
4be9 : ff d0 36 c5 03 65 bf 29  43
4bf1 : f6 d4 ef 77 17 b1 b7 11  3c
4bf9 : f8 d7 ff 9f 85 b2 e1 0f  64
4c01 : 85 ea 46 43 3f 42 64 f8  7f
4c09 : 29 19 e8 24 66 4c e1 4c  66
4c11 : 9e ba eb c3 b8 16 79 9a  d7
4c19 : fb fa 52 14 32 b2 92 2b  02
4c21 : 19 42 81 8f a0 e1 7c 1f  f7
4c29 : db a1 1a 31 ff 42 52 66  aa
4c31 : ee b6 21 ba 6d 47 a9 5f  90
4c39 : 48 d2 35 13 43 74 db fa  d7
4c41 : 46 dd 7e de 25 0e 22 87  4c
4c49 : e1 6a d3 d8 5b a5 13 c7  2e
4c51 : e3 20 43 56 4a 3f 9c 5b  a8
4c59 : d8 c8 66 32 55 9f af 4d  21
4c61 : 57 e8 dc 3a 99 4e f6 31  f5
4c69 : 73 f4 26 4f 82 91 9e 82  fe
4c71 : 46 64 ce cb 99 3d 75 d7  1f
4c79 : 10 85 c5 52 21 94 a8 29  b3
4c81 : 13 c0 15 29 2e a3 c4 17  a0
4c89 : 91 9b 5a 3a 94 a4 19 48  29
4c91 : 5b c7 c9 3a f5 a3 0d b2  a0
4c99 : 00 6d bf 85 d3 1b 62 81  93
4ca1 : b6 f6 9d 3d f2 00 69 1a  ea
4ca9 : bf bd 1b 1d d7 93 53 62  dd
4cb1 : e1 84 33 37 c5 59 fa e3  63
4cb9 : 6c fd 15 87 b9 03 56 7e  64
4cc1 : e1 86 af fc 79 83 63 c9  46
4cc9 : a9 b1 03 6f 92 bf bd 65  e2
4cd1 : c3 11 b7 51 7b 20 36 37  35
4cd9 : c5 5a de 51 ab 0d 82 9e  17
4ce1 : e1 8d d4 5e 18 0d 84 2b  dc
4ce9 : ca 35 61 b0 55 9c 30 36  24
4cf1 : c3 61 15 9c 6e 63 4e be  f6
4cf9 : fc 0b 88 59 ea 44 f0 32  c1
4d01 : 20 8d 82 9f eb fa b9 e6  c8
4d09 : 49 88 66 44 11 da be c2  21
4d11 : 1d a9 56 be ee 99 29 f9  c4
4d19 : 8c e1 1e fd 77 ef ca b6  6d
4d21 : 15 c6 f3 0a f9 64 66 c1  b7
4d29 : 7e 8f 76 f9 07 12 31 87  20
4d31 : 21 71 c8 29 f0 62 8a 0b  c4
4d39 : f1 c8 41 1c a8 2f c7 20  c6
4d41 : a8 e5 41 7e 39 14 d1 ca  0d
4d49 : 82 fc 72 30 91 ca 83 17  98
4d51 : d2 82 fc 72 31 91 ca 83  c4
4d59 : 17 d2 7c 39 19 4f f2 a3  3f
4d61 : 0d 42 9f 99 d1 7e bb f4  94
4d69 : 1e 70 5f ec 5e 77 68 38  e8
4d71 : 91 8c 39 0b a0 e0 cc 61  ff
4d79 : 98 bb f1 c8 19 9b 17 99  82
4d81 : 53 26 4c 8d 9a 67 22 19  4c
4d89 : 13 f6 21 cb 4d 5b 38 64  32
4d91 : 4e 4c 39 69 ba b3 86 44  6d
4d99 : fe 68 72 d3 e1 72 21 91  3c
4da1 : 3d b7 22 19 13 ad e3 43  1a
4da9 : 22 6e 7b a8 64 4d c9 61  91
4db1 : 91 37 34 e1 91 37 38 50  7b
4db9 : c8 9a 97 f0 c8 9d 03 21  9a
4dc1 : 91 3e 17 0a 19 13 e1 6d  05
4dc9 : a1 91 3a 0a 43 22 6a 43  78
4dd1 : 96 9e db 36 19 13 db 19  40
4dd9 : 0c 89 f8 0d a1 91 3d b4  8f
4de1 : 39 69 ba 73 0c 89 f0 bf  3c
4de9 : 14 32 26 eb f4 43 22 7c  08
4df1 : 28 72 d3 90 e6 19 13 e1  a0
4df9 : 36 86 44 e3 ab 0c 89 b9  b5
4e01 : 56 19 13 32 b4 32 27 23  af
4e09 : ec 43 22 6e 5c c3 22 72  3f
4e11 : 14 86 44 ec 19 0c 89 fc  29
4e19 : d7 90 c8 9f b1 79 0c 89  88
4e21 : de 7c d0 c8 9d 8e ea 19  b7
4e29 : 13 bc f6 21 91 3b 0e 61  6a
4e31 : 91 3d b5 58 64 4f 6c da  01
4e39 : 19 13 db 59 43 22 77 8d  3c
4e41 : a1 91 39 34 a1 91 3a 17  3d
4e49 : 90 c8 9e da 3c 32 27 8b  49
4e51 : 0e 5a 66 16 19 13 32 9c  15
4e59 : 32 27 24 b0 c8 9c 9a 70  fb
4e61 : c8 9c 8c f8 64 4f 37 16  83
4e69 : 19 13 bf c5 86 44 e9 62  ab
4e71 : c3 22 72 2f 21 91 3c 5c  10
4e79 : 58 64 4f c0 32 19 13 92  4d
4e81 : da 19 13 a5 fc 61 91 39  f5
4e89 : 1f 76 19 13 a5 5a 19 13  44
4e91 : 91 e0 43 22 72 64 43 22  43
4e99 : 71 f8 50 c8 9f 6a 1c b4  db
4ea1 : f5 f0 e5 a7 f3 36 86 44  10
4ea9 : fd 86 d0 c8 99 92 61 91  0d
4eb1 : 37 3c 88 64 4e 24 39 69  73
4eb9 : d0 87 2d 35 6c 43 22 71  8b
4ec1 : 2c e1 91 3a 16 70 c8 9a  c7
4ec9 : bf d5 0c 89 ab ec 43 22  1b
4ed1 : 74 ac e1 91 35 7c 68 64  e7
4ed9 : 4d 5d bc 32 26 e6 1c b4  be
4ee1 : dc d9 c3 22 66 7e 28 64  a3
4ee9 : 4e 45 9c 32 26 a5 9c 32  ae
4ef1 : 26 eb 36 19 13 b1 b7 86  68
4ef9 : 44 e4 d5 86 44 c0 ff ff  40
```

Listing. »Partner« (Schluß)

Prima Klima mit dem C64

Werden Sie mit dem C64 zum »professionellen« Klimaforscher. Daten, wie sie aus guten Geographiebüchern zu entnehmen sind, können mit »KLIMA 64« leicht und schnell verwaltet und grafisch ausgewertet werden.

Wer mehr über das Klima eines bestimmten Ortes der Welt wissen will, benötigt monatliche Durchschnittswerte der Lufttemperatur und der Niederschläge. Diese findet man zum Beispiel auch in Atlanten, Lexika und auch in Reisewetterberichten des ADAC für die einzelnen Monate an den verschiedenen Orten. Klima 64 berechnet aus eingegebenen numerischen Daten ein Diagramm, das auch weitere Informationen enthält (siehe Bild 1). Die Textausgabe erfolgt hierbei in einer eigenen, gut lesbaren Proportionalschrift (mit 64 Zeichen pro Zeile), wodurch auch das Mischen von Text und Grafik möglich ist. Fertig erstellte Diagramme können mit einer geeigneten Hardcopy-Routine ausgedruckt werden.

Das Programm wird mit »LOAD"KLIMA 64",8« geladen und mit »RUN« gestartet. Nach ungefähr 3 Sekunden erscheint das Titelbild, nach weiteren 30 Sekunden meldet sich das Programm mit dem Programmpunkt »Diskette indizieren«.

Alle Eingaben erfolgen über die Tastatur. Hierbei sind vier Eingabearten zu unterscheiden:

Text- und Zahleneingabe

Mit der <RETURN>-Taste wird die Eingabe beendet, mit <INST/DEL> wird das bisher Eingegebene wieder vollständig gelöscht. Wenn sich zuvor bereits ein Text oder eine Zahl im Eingabefeld befand, so kann sie mit <=> bestätigt und als Eingabe übernommen werden. Als Eingabe sind alle Groß- und Kleinbuchstaben sowie alle Zahlen und Satzzeichen außer den Anführungsstrichen (<SHIFT+2>) erlaubt. Hinzu kommen noch die Umlaute ä, ö und ü auf den Tasten <Klammeraffe>, <*> und <Pfeil-hoch> sowie das »ß« auf der <Pfund>-Taste.

Die Bestätigung mit der <RETURN>-Taste:

Taucht überall da auf, wo auf mögliche Fehler aufmerksam gemacht wird, oder aber an Stellen, wo aufgrund einer manuellen Veränderung an der Hardware angehalten werden muß (zum Beispiel beim Diskettenwechsel). Als Eingabe ist hier ausschließlich <RETURN> erlaubt.

Die Optionsabfrage (JA/ NEIN):

Diese Abfrage wird zumeist bei Sicherheitsabfragen verwendet, um so Irrtümer durch eine Rücknahmemöglichkeit weitgehend auszuschließen. Erlaubte Eingaben sind »J« für Ja und »N« für Nein.

Menü-Wahl mittels Zahlentasten:

KLIMA 64 verfügt über zwei Menüs (das Haupt- und das Dienstmenü), in denen verschiedene Programmpunkte aufgeführt sind und angewählt werden können. Die Wahl geschieht durch einfaches Eingeben der vor dem Menüpunkt befindlichen Zahl.

Die Ausgabe geschieht, wie bereits erwähnt, vollständig in Proportionalschrift auf HiRes-Ebene. Dies hat den Vorteil, daß mehr Zeichen auf den Bildschirm passen und ein beliebiges Mischen von Text und Grafik möglich ist. Außerdem entsteht durch die Proportionalschrift ein ausgesprochen geschlossenes und daher gut lesbares Schriftbild.

Um Fehler zu vermeiden, sollten Sie die aktuelle Datendiskette möglichst im Laufwerk belassen, solange Sie mit KLIMA 64 arbeiten, es sei denn, das Programm fordert Sie auf, eine andere Diskette einzulegen. KLIMA 64 verwaltet zwei Dateien: eine relative Datei, in der die Klimawerte (Temperatur und Niederschlag) gespeichert werden, und eine sequentielle Indexdatei, in der die Ortsnamen gespeichert sind. Während die relative Datei ständig aktualisiert wird, befindet sich die Indexdatei ständig im Speicher, um einen schnelleren Datenzugriff zu ermöglichen. Deshalb kann es zu Datenverlusten kommen, wenn der Index (die Ortsnamenliste) nicht korrekt auf die Diskette zurückgeschrieben wird. An den entsprechenden kritischen Punkten, zum Beispiel im Programmpunkt »Programm beenden«, erkennt KLIMA 64 selbständig, ob die Indexdatei aktualisierungsbedürftig ist. In diesem Fall werden Sie gefragt, ob Sie eine Aktualisierung vornehmen wollen. Wenn Sie sich noch nicht näher mit dem System vertraut gemacht haben, sollten Sie an dieser Stelle immer »J« für Ja eingeben.

Die in dem Hauptmenü aufgeführten Unterprogramme können mit den Zahlen vor den einzelnen Funktionen aufgerufen werden.

<1> Klimawerte eingeben

Es wird ein Formular (Bildschirmmaske) angezeigt, in die Sie die Temperatur- und Niederschlagswerte für jeden Monat sowie den Namen des entsprechenden Ortes eintragen. Bei der Eingabe sind folgende Grenzwerte zu beachten: Temperaturwerte liegen zwischen +50 und -50 Grad Celsius, Niederschlagswerte sollten zwischen 0 und 350 Millimeter liegen, um eine korrekte grafische Darstellung zu gewährleisten. Nach der Eingabe wird eine Abfrage auf Korrektheit unternommen, die es Ihnen ermöglicht, Ihre Eingabe nochmals zu revidieren. Sodann wird generell gefragt, ob der eingegebene Ort überhaupt übernommen werden soll, eine Abfrage für diejenigen also, die ihre Meinung im Verlaufe der Eingabe geändert haben oder aber nur versehentlich in den Menü-Punkt »Klimawerte eingeben« gelangt sind.

<2> Klimadiagramm erstellen

Nachdem Sie den Ort angegeben haben, von dem Sie das Diagramm erstellen lassen möchten, wird kurz auf die relative Datei zurückgegriffen und dann gezeichnet. Der Betrag der Strecke zwischen zwei Monaten entspricht hierbei dem Betrag der Strecke 10 mm oder dem Betrag der Strecke 5 Grad Celsius auf der gezeichneten Skala. Niederschlagswerte, die über 100 mm hinausgehen, werden in 10fach verkleinertem Maßstab gezeichnet; für Temperaturen im negativen Bereich wird die Skala der Temperaturwerte entsprechend erweitert. Diese Skalierung entspricht einem gebräuchlichen und weitverbreiteten Standard. Nachdem Temperatur- und Niederschlagskurve gezeichnet worden sind, wird das Diagramm bearbeitet: alle Bereiche, in denen die Niederschlagskurve oberhalb der Temperaturkurve liegt, werden als »humid« (lat. feucht, naß) definiert und senkrecht schraffiert; alle Bereiche, in denen die Niederschlagskurve

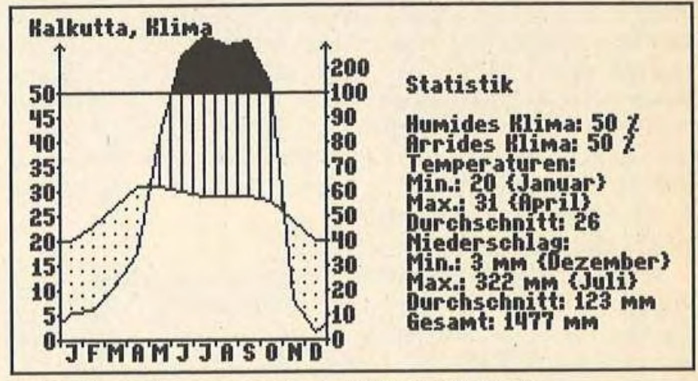


Bild 1. Klimadiagramm und -statistik von Kalkutta

unterhalb der Temperaturkurve liegt, heißen »arid« (lat. trocken, dürr) und werden mit Punkten gefüllt. Weiterhin werden gegebenenfalls Bereiche, in denen die Niederschlagswerte größer als 100 mm sind, oberhalb der 100-mm-Marke ausgefüllt. Über das Diagramm kommt der Name des Ortes, daneben eine Statistik mit den Punkten:

- Anteile Arridität/Humidität in %,
- Temperaturextrema und Durchschnittstemperatur,
- Niederschlagsextrema sowie
- Durchschnitts- und Gesamtniederschlag.

Nach Fertigstellung besteht die Möglichkeit, eine Hardcopy anzufertigen.

<3> Hilfsprogramme

Hilfsprogramme erleichtern Ihnen die Handhabung der Datei. Die Beschreibung der einzelnen Unterprogramme folgt unter dem Punkt »Dienstprogramme«.

<4> Programm beenden

Nach einer Sicherheitsabfrage wird ein System-Reset durchgeführt. Falls notwendig, wird hier zuvor angeboten, die Indexdatei zu aktualisieren, das heißt auf Diskette zu sichern.

Dienstprogramme

Wählt man im Hauptmenü »Hilfsprogramme« an, so erscheint das Hilfsmenü mit folgenden Punkten:

<1> Klimawerte ausgeben

Hier werden die Klimawerte eines Ortes ausgegeben, und zwar im selben Formular, das auch im Hauptmenü-Punkt »Klimawerte eingeben« verwendet wurde.

<2> Klimawerte ändern

Zunächst werden die Werte eines Ortes wie oben ausgegeben, können dann aber zusätzlich noch vom Anwender verändert werden. Hier macht sich besonders die Taste < = > bei der Text- und Zahleneingabe nützlich, da mit ihr der vorher im Eingabefeld befindliche Wert direkt übernommen werden kann und nicht vollständig neu eingegeben werden braucht.

<3> Erfaßte Orte ausgeben

Es werden alle erfaßten Orte zweispaltig ausgegeben. Ist eine Bildschirmseite voll, muß <RETURN> gedrückt werden.

<4> Indexdatei aktualisieren

Hier können Sie sozusagen »per Hand« aktualisieren. Besonders bei der Eingabe größerer Datenmengen empfiehlt es sich, die Indexdatei von Zeit zu Zeit auf den neuesten Stand zu bringen. Im Eifer des Gefechts kann es nämlich durchaus vorkommen, daß man nach der letzten Eingabe den Computer einfach ausschaltet, ohne vorher »Programm beenden« angewählt zu haben, was den weiter oben erklärten Datenverlust zur Folge hätte.

<5> Andere Diskette indizieren

Nach einem eventuellen Angebot, die Indexdatei zu aktualisieren, werden Sie aufgefordert, eine Datendiskette in Ihr Laufwerk zu legen. Nachdem Sie <RETURN> gedrückt haben, wird die Indexdatei der Datendiskette eingelesen. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß eine Datei, die für 256 Orte ausgelegt ist, völlig ausreicht. Falls wider aller Erwartung dennoch mehr als 256 Orte erfaßt werden sollen oder Datendisketten spezifiziert sein sollen (zum Beispiel Datendiskette 1 für Europa, Datendiskette 2 für Nordamerika), wird ein Wechsel der Datendisketten nötig und damit eine erneute Indizierung (Einlesen der Indexdatei).

<6> Neue Datendiskette anlegen

Auch hier wird gegebenenfalls der Index aktualisiert, bevor es zur Aufforderung kommt, eine formatierte Diskette ins Laufwerk zu legen. Hier ist es möglich, die Prozedur abzubrechen, indem »N« für Nein beantwortet wird. Andernfalls finden drei Prüfvorgänge statt:

Zunächst wird überprüft, ob sich überhaupt eine Diskette im Laufwerk befindet, beziehungsweise ob diese bereits formatiert ist.

Danach wird getestet, ob der von einer relativen Datei und einer größtmöglichen Indexdatei benötigte Platz von 73 Blocks überhaupt vorhanden ist.

Wenn ja, wird festgestellt, ob sich bereits eine Datei auf der Datendiskette befindet.

Werden diese Kontrollen alle anstandslos passiert, so erscheint die Meldung »Bitte warten...«. Das Anlegen der Datei dauert ungefähr 30 Sekunden. Es wird lediglich eine relative Datei angelegt. Auf diese Prozedur kann theoretisch verzichtet werden, da eine relative Datei beim ersten Schreibzugriff ohnehin angelegt würde, in der Praxis bedeutet ein einmaliges anfängliches Anlegen jedoch einen nicht unerheblichen Zeitgewinn beim Schreiben neuer Datensätze.

<7> Zurück zum Hauptmenü

Dieser Punkt erklärt sich von selbst.

Da KLIMA 64 mit recht hohem grafischen Aufwand programmiert wurde, ist eine nähere Betrachtung des Proportionalschrift-Ein-/Ausgabe-Moduls besonders interessant.

Ein Teil des Systems, das Entpackerprogramm für ganze Grafikseiten nämlich, befindet sich bereits im Lader »KLIMA 64« (Listing 1), der das Hauptprogramm »KLIMA 64/A« (Listing 2) nachlädt. Die dazugehörigen Bilder »KLIMA 64/B« (Titelbild, Listing 3) und »KLIMA 64/C« (Standarddiagramm, Listing 4) weisen das folgende Format auf: erstes Byte ist das sogenannte Code-Byte; alle darauffolgenden Bytes sind Datenbytes, das Ende wird gekennzeichnet durch die Kombination Code-0. Beim Dekodieren geschieht nun folgendes: Die Daten werden Byte für Byte aus einem Pufferbereich gelesen und in die Grafikseite geschrieben; stößt der Computer jedoch auf ein Codebyte, so gibt die dem Code-Byte folgende Zahl die Anzahl der Wiederholungen an (bei 0 wird die Prozedur abgebrochen) und das dem Wiederholungsbyte folgende Byte das zu schreibende Bitmuster. Trifft der Computer beispielsweise auf die Kombination Code-44-255, so wird das Bitmuster der Zahl 255 44mal hintereinander in die Grafikseite geschrieben. Beim Ladevorgang geschieht nun folgendes: Das (gepackte) Titelbild wird in den Pufferbereich geladen, entpackt und angezeigt. Jetzt wird das (gepackte) Standarddiagramm in den Puffer geladen; seine Entpackung geschieht bei Bedarf im Hauptprogramm. Zur Speicheraufteilung gibt Tabelle 1 Auskunft.

Das Kernprogramm schließlich ist das Programm »KLIMA 64/D« (Listing 5). Es enthält alle Routinen zur Darstellung der Grafik und der Proportionalschrift. Besonderes Gewicht wurde hier auf Geschwindigkeit gelegt: die Routinen arbeiten teilweise sogar schneller als die Standardausgabe auf dem LowRes-Bildschirm. Der LINE-Befehl baut auf dem Beitrag »Schneller Drawline-Algorithmus« in der 64'er 4/84 auf und ist somit ebenfalls höchst effizient.

»KLIMA 64/E« (Listing 6) enthält den Proportional-Zeichensatz.

Das Programm »KLIMA 64/F« (Listing 7) schließlich ermöglicht den parametrisierenden Aufruf der Proportionalschrift-Ein-/Ausgabe-Routinen von Basic aus. Die Adressen sowie die benötigten Parameter der Routinen entnehmen Sie bitte Tabelle 2.

Das Kopierprogramm (Listing 8) ist erforderlich zum Kopieren der verwendeten Dateien.

Um mit KLIMA 64 zu arbeiten, benötigen Sie Datensätze mit den Klimawerten ausgewählter Orte. Das Programm »EXEMPLAR.WERTE« (Listing 9) erzeugt eine grundlegende Datei, die zehn ausgewählte Orte enthält. Diese können als Basis für eine eigene Bibliothek von Klimawerten dienen. Es ermöglicht Ihnen, das Programm sofort nach der Eingabe zu testen.

KLIMA 64 greift auf zwei Dateien zurück. Die erste ist die

sequentielle Indexdatei »INDEX«. Das erste Element der Indexdatei ist die Anzahl der erfaßten Orte. Es folgt dann die Liste mit den Ortsnamen. Im Programm selbst wird diese Liste im Array QQ$ verwaltet, die Anzahl der erfaßten Orte steht in QQ.

Die zweite Datei ist die relative Datei »DATEN«. Sie besteht aus 256 Datensätzen der Länge 38 Byte. Diese 38 Byte enthalten Temperatur- und Niederschlagswerte für 12 Monate im Format Temperatur+50, Niederschlag LoByte, Niederschlag HiByte. Die beiden verbleibenden Bytes können für andere Zwecke genutzt werden, wenn das Programm erweitert werden soll (so beispielsweise für die Höhe des Ortes über dem Meeresspiegel oder für die Jahreszahl, in der die Klimawerte gemessen wurden).

Einen nicht unerheblichen Geschwindigkeitsvorteil beim Zugriff auf die relative Datei kann man erreichen, indem man sie stets geöffnet läßt (das DOS muß dann nicht bei jedem Zugriff nach der Datei im Directory suchen). Allerdings würde

0000 - 1023	RAM für Betriebssystem
1024 - 2048	LowRes-Bildschirm, hier jedoch nicht benötigt
2049 - 2296	Ladeprogramm/ Entpacker
2304 - 4095	Pufferbereich für gepackte HiRes-Bilder
4096 - 36863	Basic-Bereich einschließlich aller Variablen
36864 - 40959	RAM für Hardcopy-Routine
40960 - 49151	Basic-ROM, RAM ungenutzt
49152 - 52223	Proportionalschrift-I/O-System
52224 - 53247	Farb-RAM für HiRes-Bildschirm
53248 - 57343	I/O-Bausteine, RAM ungenutzt
57344 - 65535	RAM = Grafikseite

Tabelle 1. Speicheraufteilung unter KLIMA 64

2159	($086F):	Kopiert gepackte Daten vom Puffer in entpackte Daten auf die HiRes-Seite
2175	($087F):	Kopiert gepackte Daten ab der Adresse in 251/252 (Low/High) in entpackte Daten nach 253/254
49152	($C000):	Initialisiert das Proportionalschrift-System. Diese Routine ist generell vor jeglicher Anwendung der folgenden Befehle anzuwenden, da hier wichtige Tabellen angelegt werden. Es wird auch eine Einschaltmeldung ausgegeben.
49397	($C0F5):	Löscht HiRes-Seite, initialisiert Farb-RAM
49460	($C134):	Schaltet HiRes-Modus ein
49479	($C147):	Schaltet zurück auf Textmodus
50688	($C600):	Schreibt Text an eine vorgegebene Stelle. Aufruf: `SYS50688,Spalte,Zeile,Zeichenkette` »Spalte« liegt zwischen 0 und 319, »Zeile« zwischen 0 und 24. Wertebereichsüberschreitungen werden nicht abgefangen und führen zum Absturz. »Zeichenkette« ist ein String, keinesfalls zu verwechseln mit einer Zeichenkette nach einem PRINT-Befehl mit Steuerzeichen wie »;« oder TAB.
50746	($C63A):	Setzt einen Punkt an einen vorgegebenen Platz. Aufruf: `SYS50746,x-Position,y-Position` Die »x-Position« liegt zwischen 0 und 319, die »y-Position« zwischen 0 und 199. Bereichsüberschreitungen werden auch hier nicht abgefangen und führen zum Absturz.
50761	($C649):	Zieht eine Linie zwischen den Punkten P1(x0y0) und P2(x1y1). Aufruf: `SYS50761,x0,y0,x1,y1` Für den Wertebereich der Koordinaten gilt dasselbe wie für die Routine »Punktsetzen«.
49254	($C066):	Schreibt das Zeichen im Akkumulator (Adresse 780) an die aktuelle Cursor-Position und erhöht diese gemäß der Länge (in Punkte/ Pixels) des Zeichens

Tabelle 2. Proportional-I/O-Routinen

T(1..12)	: Temperaturwerte des aktuellen Datensatzes
N(1..12)	: Niederschlagswerte des aktuellen Datensatzes
R(1..12)	: Reale y-Werte von T bei der grafischen Darstellung
MO$(1..12)	: Monatsnamen
XL,XH	: Enthält Cursor-Position X (Low/High)
YA	: Enthält Cursor-Position Y
A,B,W,W$	: Übergabevariablen an Unterprogramme
D	: Aktuelle Datensatznummer
OT$	: Aktueller Ort
A,A$,A1,A2	: Temporäre Variablen (Hilfsvariablen)
QQ	: Anzahl erfaßter Orte
QQ$(1.255)	: Feld mit den Ortsnamen (Indexfeld)

Tabelle 3. Die wichtigsten Variablen

Zeile 2100:	Gibt Ein-/Ausgabe-Formular aus und füllt es mit den Werten des aktuellen Datensatzes.
Zeile 2200:	Holt Eingaben beziehungsweise Änderungen ins Formular und fragt nach Korrektheit (wird gegebenenfalls wiederholt)
Zeile 2400:	Speichert Datensatz in die relative Datei
Zeile 7000:	Löscht Bildschirm und schreibt Kopfzeile
Zeile 7020:	Indiziert eine Datendiskette
Zeile 7060:	Überprüft auf Aktualität, fragt nach Aktualisierung und aktualisiert gegebenenfalls
Zeile 7080:	Bringt Indexdatei auf den neuesten Stand
Zeile 7100:	Holt eine Eingabe X$ der maximalen Länge W ab Cursor-Position X, Y (Texteingabe)
Zeile 7130:	Liest Datensatz eines zuvor einzugebenden Ortes in die entsprechenden Felder ein
Zeile 8000:	Wartet auf <RETURN>
Zeile 8010:	Liest den Fehlerkanal und gibt gegebenenfalls Fehlermeldung (mit Nummer) und im Klartext aus
Zeile 8030:	Optionsabfrage Ja/Nein: gibt A ans Hauptprogramm zurück. Bei »J« ist A=-1 (True), bei »N« ist A=0 (False)
Zeile [illegible]50:	Holt Menüpunkt, übergibt Nummer des Punktes in A
Zeile 8070:	Sicherheitsabfrage
Zeile 8080:	Hardcopy

Tabelle 4. Unterprogramme

es beim versehentlichen Herausnehmen der Diskette zu einem »NO CHANNEL ERROR« kommen, da mit dem Herausnehmen der Diskette sämtliche laufwerksinternen Schreib- und Lesekanäle geschlossen würden. Soll das Programm dennoch in dieser Weise geändert werden, müssen alle betreffenden CLOSE-Befehle entfernt werden und weiterhin in der Prozedur »Aktualisieren« der Kanal 2 geschlossen und neu geöffnet werden. Bei allen Prozeduren, die das Wechseln einer Diskette erforderlich machen, ist ebenfalls Kanal 2 zu schließen.

Es wäre denkbar, KLIMA 64 zu erweitern. Zum Beispiel:
- Genaue Lokalisation der Orte mittels Angabe des Längen- und Breitengrades sowie der Höhe über Normalnull (Meeresspiegel).
- Darstellung eines Ortes auf der Weltkarte (diese ist als gepacktes File, siehe oben, auf der Diskette abzulegen und bei Bedarf nachzuladen).
- Erweiterung des Diagrammteils ab Zeile 3000 durch weniger gebräuchliche Darstellungsarten.

Jede dieser Erweiterungen erfordert jedoch einen beträchtlichen Mehraufwand an Speicherplatz und Programmiertechnik. Die vorliegende Version 2.0 wendet sich jedoch hauptsächlich an Geografie-Interessierte, die sich eine umfangreiche Bibliothek von Klimadaten anlegen möchten. Für Änderungen am Programm sollten Sie die Dokumentation zu Hilfe nehmen:

Tabelle 1 : Speicheraufteilung
Tabelle 2 : Proportionalschrift-Routinen
Tabelle 3 : Die wichtigsten Variablen
Tabelle 4 : Die Unterprogramme

Allgemein gilt für die Eingabe: Ein neuer Programmteil oder ein neues Unterprogramm werden mit einer REM-Zeile eingeleitet. REM-Zeilen dürfen nicht wegfallen, da sie ausnahmslos angesprungen werden, können jedoch durch Doppelpunkte ersetzt werden.

An verschiedenen Stellen bietet Klima 64 an, eine Hardcopy zu erstellen. Hierzu muß auf der Programmdiskette eine geeignete Hardcopyroutine mit dem Namen »HARDCOPY« gespeichert sein. Die Startadresse der Routine sollte 36864 sein, und ein Aufruf mit »SYS 36864« sollte keine Parameter übergeben, andernfalls müssen an den entsprechenden Stellen Modifikationen vorgenommen werden.

Bei der abgedruckten Hardcopy-Routine (Programm »HARDCOPY«, Listing 10) handelt es sich um die im 64'er Sonderheft 6/86, Seite 164, bereits veröffentlichte »Hardcopy für Centronics-Drucker am Userport« von Richard Gresek. Bitte beachten Sie bei der Verwendung dieser Routine die im Artikel gegebenen Hinweise zum Anschluß des Star SG-10.

Es ist auch eine beliebige andere Hardcopyroutine geeignet, sofern sie die folgenden Voraussetzungen erfüllt:
- Die Hardcopy wird vom Bereich 57344 bis 65344 erstellt
- Die Routine muß unter dem Namen »HARDCOPY« auf der Programmdiskette gespeichert sein
- Der Aufruf erfolgt ohne Parameter mit SYS36864
- Die Routine liegt in einem Bereich, der nicht von KLIMA 64 benutzt wird (siehe Tabelle 1).

Änderungen zur Anpassung können in Grenzen am Programm vorgenommen werden.

Bevor Sie KLIMA 64 aufrufen, sollten Sie zuvor das Programm »EXEMPL.WERTE« eingeben und mit RUN starten. Sie werden aufgefordert eine Datendiskette einzulegen, auf die das Programm zehn Datensätze ablegt. Erst danach können Sie KLIMA 64 ausprobieren und die Datensätze nach eigenen Bedürfnissen erweitern. (Matthias Kriesell/nj)

```
Name : klima 64            0801 08e9
-------------------------------------
0801 : 0b 08 c2 07 9e 32 30 36  4a
0809 : 31 00 00 00 a9 00 8d 20  4c
0811 : d0 8d 11 d0 8d 00 10 a8  71
0819 : b9 d1 08 20 d2 ff c8 c0  93
0821 : 18 d0 f5 20 b9 08 20 6f  5e
0829 : 08 a9 cc 85 fc a9 50 a2  8d
0831 : 03 a0 00 84 fb 91 fb c8  e3
0839 : d0 fb e6 fc ca 10 f6 a9  bc
0841 : 94 8d 00 dd a9 3b 8d 18  32
0849 : d0 8d 11 d0 20 b9 08 20  6e
0851 : b9 08 20 b9 08 20 b9 08  c6
0859 : a9 13 8d 77 02 a9 0d 8d  9b
0861 : 78 02 8d 79 02 a9 03 85  f1
0869 : c6 a9 10 85 2c 60 a9 00  25
0871 : 85 fb a9 09 85 fc a9 00  66
0879 : 85 fd a9 e0 85 fe a0 00  56
0881 : 20 a7 08 85 02 20 a7 08  f7
0889 : c5 02 f0 05 20 b0 08 d0  75
0891 : f4 20 a7 08 c9 00 f0 0d  fb
0899 : aa e8 20 a7 08 20 b0 08  09
08a1 : ca d0 fa f0 e0 60 b1 fb  80
08a9 : e6 fb d0 02 e6 fc 60 91  fc
08b1 : fd e6 fd d0 02 e6 fe 60  cf
08b9 : ee de 08 a9 08 aa a8 20  06
08c1 : ba ff a9 0a a2 d5 a0 08  92
08c9 : 20 bd ff a9 00 4c d5 ff  b7
08d1 : 93 4c cf 22 4b 4c 49 4d  99
08d9 : 41 20 36 34 2f 41 22 2c  1c
08e1 : 38 0d 0d 0d 0d 0d 52 d5  b3
```

Listing 1. Ladeprogramm von Klima 64

```
1 IF PEEK(56)<>143 THEN POKE 56,143:POKE 5
  2,143:CLR:LOAD"HARDCOPY",8,1                <173>
2 :                                           <234>
10 REM ************************               <063>
12 REM * KLIMA 64 VERSION 2.0 *               <129>
14 REM * MATTHIAS KRIESELL    *               <085>
16 REM * OSTPREUSSENSTRASSE 6 *               <052>
18 REM * 3057 NEUSTADT A.R.   *               <042>
20 REM * TEL.: 05032/5880     *               <064>
22 REM ************************               <075>
24 :                                          <000>
100 REM *** M-ROUTINEN ****************       <121>
102 IN=49152:CL=49397:AN=49460                <225>
104 AU=49479:PR=50688:PL=50746                <109>
106 LI=50761:CH=49254:FO=2159                 <072>
108 :                                         <084>
200 REM *** INITIALISIEREN ************       <047>
202 SYS 49152:REM PR.I/O AKTIVIEREN           <008>
204 C1$=CHR$(13):C2$=CHR$(20)                 <217>
206 OP$="DATEN,L,"+CHR$(38)                   <192>
208 QW=255:DIM QQ$(QW)                        <172>
210 DIM T(12),N(12),R(12),MO$(12)             <073>
212 FOR I=1 TO 12:READ MO$(I):NEXT            <049>
214 Z$=CHR$(0)                                <206>
216 H4$="ERFA£TE ORTE AUSGEBEN"               <239>
218 XL=174:XH=175:YA=176:Z=130                <091>
220 BW$="BITTE W@HLEN SIE:"                   <222>
222 C$(0)="{60SPACE}"                         <157>
224 C$(1)="{6SPACE}"                          <191>
226 POKE 650,128                              <143>
900 REM *** ERSTE INDIZIERUNG *********       <216>
902 OPEN 1,8,15:SV=0:GOSUB 7020               <012>
904 :                                         <118>
1000 REM *** HAUPTMENU ****************       <050>
1002 GOSUB 7000                               <244>
1004 SYS PR,132,4,"HAUPTMENU"                 <218>
1006 SYS PR,115,7,BW$                         <095>
1008 SYS PR,101,9,"1) KLIMAWERTE EINGEBEN"    <131>
1010 SYS PR,100,11,"2) KLIMADIAGRAMM ERSTE
     LLEN"                                    <166>
1012 SYS PR,100,13,"3) HILFSPROGRAMME"        <228>
1014 SYS PR,100,15,"4) PROGRAMM BEENDEN"      <182>
1016 A=17:W$="4":GOSUB 8050                   <190>
1018 ON A GOTO 2000,3000,1200,1100            <227>
1020 :                                        <234>
1100 REM *** PROGRAMM BEENDEN *********       <040>
1102 GOSUB 7000                               <090>
1104 SYS PR,112,4,"PROGRAMM BEENDEN"          <252>
1106 A=7:GOSUB 8070:IF NOT A THEN 1000        <030>
1108 GOSUB 7060                               <032>
1110 CLOSE 1:POKE 53281,0:PRINT"{BLACK,CLR
     }":SYS AU:SYS 64738                      <204>
1112 :                                        <072>
1200 REM *** HILFSPROGRAMME ***********       <059>
1202 GOSUB 7000                               <190>
1204 SYS PR,118,4,"HILFSPROGRAMME"            <150>
1206 SYS PR,115,7,BW$                         <041>
1208 SYS PR,101,9,"1) KLIMAWERTE AUSGEBEN"    <157>
1210 SYS PR,100,11,"2) KLIMAWERTE @NDERN"     <075>
1212 SYS PR,100,13,"3) "+H4$                  <148>
1214 SYS PR,100,15,"4) DATEI AKTUALISIEREN
     "                                        <120>
1216 SYS PR,100,17,"5) ANDERE DATENDISKETT
     E INDIZIEREN"                            <083>
1218 SYS PR,100,19,"6) NEUE DATEI ANLEGEN"    <078>
1220 SYS PR,100,21,"7) ZUR↑CK ZUM HAUPTMEN
     U"                                       <067>
1222 W$="7":A=23:GOSUB 8050                   <003>
1224 ON A GOTO 1300,1350,1400,1250,1270,15
     00,1000                                  <113>
1226 :                                        <186>
1250 REM *** DATEI AKTUALISIEREN ******       <058>
1252 GOSUB 7000                               <240>
1254 SYS PR,108,4,"DATEI AKTUALISIEREN"       <055>
1256 GOSUB 7080                               <245>
1258 GOTO 1200                                <214>
1260 :                                        <220>
1270 REM *** ANDERE DISKETTE **********       <094>
1272 GOSUB 7000                               <004>
1274 SYS PR,92,4,"ANDERE DISKETTE INDIZIER
     EN"                                      <252>
1276 GOSUB 7060                               <200>
1278 GOSUB 7020                               <074>
1280 GOTO 1200                                <238>
1282 :                                        <244>
1300 REM *** AUSGABE ******************       <163>
1302 GOSUB 7000                               <036>
1304 SYS PR,105,4,"KLIMAWERTE AUSGEBEN"       <228>
1306 GOSUB 7130:IF D=0 THEN 1200              <135>
```

Listing 2. Hauptprogramm Klima 64

```
1308 GOSUB 2100                               <018>
1310 GOSUB 8080:GOTO 1200                     <137>
1312 :                                        <121>
1350 REM *** AENDERN ******************       <226>
1352 GOSUB 7000                               <086>
1354 SYS PR,110,4,"KLIMAWERTE @NDERN"         <004>
1356 GOSUB 7130:IF D=0 THEN 1200              <185>
1358 GOSUB 2100:GOSUB 2200                    <158>
1360 GOSUB 2400:GOTO 1200                     <202>
1362 :                                        <068>
1400 REM *** ORTE AUSGEBEN ************       <206>
1402 I=0                                      <065>
1404 GOSUB 7000                               <138>
1406 SYS PR,101,4,"ERFA£TE ORTE AUSGEBEN"     <246>
1408 IF QQ=0 THEN SYS PR,0,7,"KEINE ORTE E
     RFA£T.":GOSUB 8000:GOTO 1200             <015>
1410 I=I+1:SYS PR,0,6+I-INT((I-1)/10)*10,Q
     Q$(I):IF I=QQ THEN 1420                  <218>
1412 IF INT(I/10)<>I/10 THEN 1410             <006>
1414 I=I+1:SYS PR,160,6+I-INT((I-1)/10)*10
     ,QQ$(I):IF I=QQ THEN 1420                <246>
1416 IF INT(I/10)<>I/10 THEN 1414             <074>
1418 POKE YA,20:GOSUB 8080:GOTO 1404          <132>
1420 POKE YA,20:GOSUB 8080:GOTO 1200          <098>
1422 :                                        <128>
1500 REM *** DATEI ANLEGEN ************       <057>
1501 GOSUB 7000                               <235>
1502 SYS PR,110,4,"NEUE DATEI ANLEGEN"        <207>
1503 GOSUB 7060                               <173>
1504 GOSUB 7000                               <238>
1505 SYS PR,110,4,"NEUE DATEI ANLEGEN"        <210>
1506 SYS PR,0,7,"BITTE LEGEN SIE EINE FORM
     ATIERTE DISKETTE IN"                     <028>
1508 SYS PR,0,9,"LAUFWERK #0. DIESE DISKET
     TE WIRD EINE K↑NFTIGE"                   <169>
1510 SYS PR,0,11,"DATENDISKETTE."             <144>
1512 SYS PR,0,13,"FERTIG"                     <067>
1514 GOSUB 8030:IF NOT A THEN 1200            <024>
1516 PRINT#1,"I":GOSUB 8010:IF A<>0 THEN C
     LR:RUN                                   <059>
1518 PRINT#1,"M-R"+CHR$(250)+CHR$(2)+CHR$(
     3):GET#1,A$,B$,B$                        <199>
1520 A=ASC(A$+Z$)+256*ASC(B$+Z$)              <073>
1522 IF A>200 THEN 1534                       <114>
1524 SYS PR,0,16,"AUF DER EINGELEGTEN DISK
     ETTE IST NICHT"                          <232>
1526 SYS PR,0,18,"MEHR GEN↑GEND SPEICHERRA
     UM VORHANDEN."                           <025>
1528 SYS PR,0,20,"ANDERE DISKETTE PROBIERE
     N"                                       <014>
1530 GOSUB 8030:IF NOT A THEN CLR:RUN         <093>
1532 GOTO 1500                                <026>
1534 OPEN 2,8,2,OP$                           <048>
1536 PRINT#1,"P"+CHR$(2)+CHR$(QW)+Z$+Z$       <148>
1538 INPUT#1,A,A$,A1,A2:IF A<>0 THEN 1546     <192>
1540 SYS PR,0,16,"AUF DER EINGELEGTEN DISK
     ETTE BEFINDET SICH"                      <037>
1542 SYS PR,0,18,"BEREITS EINE 'KLIMA 64'-
     DATEI."                                  <201>
1544 GOTO 1528                                <106>
1546 SYS PR,0,16,"BITTE WARTEN..."            <003>
1548 PRINT#2,CHR$(255)                        <043>
1550 CLOSE 2:INPUT#1,A,A$,A1,A2:CLR:RUN       <050>
1552 :                                        <004>
2000 REM *** WERTE EINGEBEN ***********       <014>
2002 GOSUB 7000                               <228>
2004 SYS PR,110,4,"KLIMAWERTE EINGEB{F4}N"    <180>
2006 OT$=""                                   <244>
2008 FOR I=1 TO 12:T(I)=0:N(I)=0:NEXT         <080>
2010 GOSUB 2100:GOSUB 2200                    <046>
2012 GOSUB 7000                               <238>
2014 SYS PR,110,4,"KLIMAWERTE EINGEBEN"       <021>
2016 SYS PR,0,7,OT$+" ERFASSEN"               <227>
2018 GOSUB 8030:IF NOT A THEN 1000            <212>
2020 QQ=QQ+1:D=QQ:GOSUB 2400:GOTO 1000        <064>
2022 :                                        <220>
2100 REM *** FORMULAR *****************       <119>
2102 SYS PR,0,7,"ORT:"+OT$                    <171>
2104 SYS PR,2,9,"MONAT{9SPACE}TEMP.":SYS P
     R,113,9,"ND."                            <170>
2106 SYS LI,0,69,155,69                       <154>
2108 SYS LI,0,81,155,81                       <135>
2110 SYS LI,0,189,155,189                     <236>
2112 SYS LI,0,69,0,189                        <210>
2114 SYS LI,67,69,67,189                      <226>
2116 SYS LI,111,69,111,189                    <090>
2118 SYS LI,155,69,155,189                    <101>
2120 FOR I=1 TO 12                            <236>
2122 SYS PR,2,10+I,MO$(I)                     <213>
2124 SYS PR,69,10+I,MID$(STR$(T(I)),2)        <240>
2126 SYS PR,113,10+I,MID$(STR$(N(I)),2)       <123>
2128 NEXT                                     <106>
2130 RETURN                                   <156>
2132 :                                        <076>
2200 REM *** EINGABE/AENDERN **********       <094>
2202 W$=OT$:W=20:X=20:Y=7:GOSUB 7100:OT$=X
     $                                        <135>
2204 FOR I=1 TO 12                            <064>
2206 W$=MID$(STR$(T(I)),2):W=3:X=69:Y=10+I
     :GOSUB 7100:T(I)=VAL(X$)                 <196>
2208 NEXT                                     <186>
2210 FOR I=1 TO 12                            <070>
2212 W$=MID$(STR$(N(I)),2):W=3:X=113:Y=10+
     I:GOSUB 7100:N(I)=VAL(X$)                <096>
2214 NEXT                                     <192>
2216 SYS PR,2,24,"SIND ALLE ANGABEN KORREK
     T"                                       <078>
2218 GOSUB 8030:IF NOT A THEN 2202            <239>
2220 RETURN                                   <246>
2222 :                                        <166>
2400 REM *** ORT ABSPEICHERN **********       <110>
2402 QQ$(D)=OT$:SV=0                          <028>
2404 OPEN 2,8,2,OP$                           <158>
2406 A$="":FOR I=1 TO 12                      <020>
2408 A$=A$+CHR$(50+T(I))+CHR$(N(I)AND 255)
     +CHR$(N(I)/256)                          <156>
2410 NEXT                                     <134>
2412 PRINT#1,"P"+CHR$(2)+CHR$(D)+Z$+Z$        <059>
2414 PRINT#2,A$                               <102>
2416 CLOSE 2                                  <149>
2418 RETURN                                   <190>
2420 :                                        <110>
3000 REM *** DIAGRAMM *****************       <028>
3002 GOSUB 7000                               <212>
3004 SYS PR,92,4,"KLIMADIAGRAMM ERSTELLEN"    <102>
3006 GOSUB 7130:IF D=0 THEN 1000              <183>
3007 SYS FO                                   <117>
3008 SYS PR,0,0,OT$+", KLIMA"                 <132>
3014 FOR I=1 TO 12:R(I)=N(I):IF N(I)>100 T
     HEN R(I)=100+((N(I)-100)/10)             <127>
3016 NEXT                                     <232>
3018 T(0)=(T(1)+T(12))/2                      <153>
3020 R(0)=(R(1)+R(12))/2                      <081>
3022 SYS LI,13,Z-T(0)*2,18,Z-T(1)*2           <252>
3024 SYS LI,13,Z-R(0),18,Z-R(1)               <186>
3026 FOR I=2 TO 12                            <156>
3028 SYS LI,8+(I-1)*10,Z-T(I-1)*2,8+I*10,Z
     -T(I)*2                                  <149>
3030 SYS LI,8+(I-1)*10,Z-R(I-1),8+I*10,Z-R
     (I)                                      <101>
3032 NEXT                                     <248>
3034 SYS LI,128,Z-T(12)*2,133,Z-T(0)*2        <004>
3036 SYS LI,128,Z-R(12),133,Z-R(0)            <221>
3038 FOR I=1 TO 12                            <136>
3040 IF R(I)>T(I)*2 THEN SYS LI,8+I*10,Z-R
     (I),8+I*10,Z-T(I)*2:GOTO 3046            <165>
3042 IF INT(R(I)/5)=INT(T(I)*2/5)THEN 3046    <080>
3044 FOR J=INT(R(I)/5+.5)*5+2.5 TO(T(I)*2)
     -2.5 STEP 5:SYS PL,8+I*10,Z-J:NEXT       <134>
3046 NEXT                                     <006>
3048 FOR I=2 TO 12:R=(R(I-1)+R(I))/2:T=T(I
     -1)+T(I)                                 <045>
3050 IF R>T THEN SYS LI,3+I*10,Z-R,3+I*10,
     Z-T:GOTO 3056                            <046>
3052 IF INT(R/5)=INT(T/5)THEN 3056            <007>
3054 FOR J=INT(R/5+.5)*5+2.5 TO T-2.5 STEP
      5:SYS PL,3+I*10,Z-J:NEXT                <039>
3056 NEXT                                     <016>
3058 FOR I=1 TO 11                            <155>
3060 DR=(R(I+1)-R(I))/10                      <159>
3062 FOR J=0 TO 9:A=8+I*10+J                  <229>
3064 IF(J*DR)+R(I)>100 THEN SYS LI,A,30,A,
     130-(INT(J*DR+.5)+R(I))                  <098>
3066 NEXT:NEXT                                <019>
3068 DR=(R(1)-R(0))/10                        <133>
3070 FOR J=5 TO 9:A=8+J                       <060>
3072 IF(J*DR)+R(0)>100 THEN SYS LI,A,30,A,
     130-(INT(J*DR+.5)+R(0))                  <194>
3074 NEXT                                     <036>
3076 DR=(R(0)-R(12))/10                       <234>
3078 FOR J=0 TO 5:A=128+J                     <114>
3080 IF(J*DR)+R(12)>100 THEN SYS LI,A,30,A
     ,130-(INT(J*DR+.5)+R(12))                <165>
3082 NEXT                                     <044>
```

Listing 2. Hauptprogramm Klima 64 (Fortsetzung)

```
3084 :                                          <012>
3200 A=0:TL=50:TH=-50:NL=9999:NH=0              <017>
3202 S1=0:S2=0:FOR I=1 TO 12                    <083>
3204 IF N(I)>2*T(I)THEN A=A+1                   <207>
3206 IF T(I)<TL THEN TL=T(I):T1=I               <139>
3208 IF T(I)>TH THEN TH=T(I):T2=I               <084>
3210 IF N(I)<NL THEN NL=N(I):N1=I               <119>
3212 IF N(I)>NH THEN NH=N(I):N2=I               <064>
3214 S1=S1+T(I):S2=S2+N(I)                      <126>
3216 NEXT:A=INT(A*100/12)                       <147>
3217 IF TL<0 THEN SYS LI,13,Z,13,Z-TL*2:FO
     R I=Z TO Z-TL*2 STEP 10:SYS PL,12,I:N
     EXT                                        <099>
3218 SYS PR,170,3,"STATISTIK"                   <151>
3220 SYS PR,170,5,"HUMIDES KLIMA:"+STR$(A)
     +" %"                                      <067>
3222 SYS PR,170,6,"ARRIDES KLIMA:"+STR$(10
     0-A)+" %"                                  <052>
3224 SYS PR,170,7,"TEMPERATUREN:"               <081>
3226 SYS PR,170,8,"MIN.:"+STR$(TL)+" ("+MO
     $(T1)+")"                                  <146>
3228 SYS PR,170,9,"MAX.:"+STR$(TH)+" ("+MO
     $(T2)+")"                                  <161>
3230 SYS PR,170,10,"DURCHSCHNITT:"+STR$(IN
     T(S1/12))                                  <073>
3232 SYS PR,170,11,"NIEDERSCHLAG:"              <136>
3234 SYS PR,170,12,"MIN.:"+STR$(NL)+" MM (
     "+MO$(N1)+")"                              <184>
3236 SYS PR,170,13,"MAX.:"+STR$(NH)+" MM (
     "+MO$(N2)+")"                              <004>
3238 SYS PR,170,14,"DURCHSCHNITT:"+STR$(IN
     T(S2/12))+" MM"                            <036>
3240 SYS PR,170,15,"GESAMT:"+STR$(S2)+" MM
     "                                          <098>
3242 POKE YA,22:GOSUB 8080                      <103>
3244 GOTO 1000                                  <136>
3246 :                                          <174>
7000 REM *** TITEL ********************         <136>
7002 SYS CL                                     <232>
7004 SYS LI,100,8,220,8                         <119>
7006 SYS PR,112,0,"KLIMADIAGRAMM 64"            <247>
7008 SYS PR,64,2,"{2SPACE}WRITTEN 1986 BY
     MATTHIAS KRIESELL"                         <124>
7010 RETURN                                     <210>
7012 :                                          <130>
7020 REM *** INDIZIEREN ***************         <021>
7022 GOSUB 7000                                 <168>
7024 SYS PR,107,4,"DISKETTE INDIZIEREN"         <220>
7026 SYS PR,0,7,"BITTE LEGEN SIE EINE DATE
     INDISKETTE IN LAUFWERK #0."                <216>
7028 A=9:GOSUB 8000                             <237>
7030 PRINT#1,"I"                                <000>
7032 GOSUB 8010:IF A THEN RETURN                <022>
7034 OPEN 2,8,2,"INDEX,P,R"                     <205>
7036 INPUT#2,QQ:IF QQ>0 THEN 7050               <034>
7038 INPUT#1,A,A$,A1,A2:CLOSE 2                 <133>
7040 SYS PR,0,12,"ACHTUNG !{2SPACE}ES SIND
      NOCH KEINE KLIMAWERTE AUF DER"            <067>
7042 SYS PR,0,14,"EINGELEGTEN DISKETTE ABG
     ESPEICHERT."                               <163>
7044 SYS PR,0,16,"WOLLEN SIE EINE ANDERE D
     ISKETTE INDIZIEREN"                        <188>
7046 GOSUB 8030:IF A THEN 7020                  <254>
7048 RETURN                                     <248>
7050 SYS PR,0,12,"ANZAHL DER BISHER ERFA£T
     EN ORTE:"+STR$(QQ)                         <050>
7052 FOR I=1 TO QQ:INPUT#2,QQ$(I):NEXT          <069>
7054 CLOSE 2:SV=1:RETURN                        <177>
7056 :                                          <174>
7060 REM *** TEST AUF AKTUELL *********         <058>
7062 IF SV THEN RETURN                          <144>
7064 A=PEEK(YA)                                 <184>
7066 SYS PR,0,A+3,"ACHTUNG !{2SPACE}DIE IN
     DEXDATEI IST NICHT MEHR AKTUELL."          <014>
7068 SYS PR,0,A+5,"SOLL SIE AKTUALISIERT W
     ERDEN"                                     <250>
7070 GOSUB 8030:IF NOT A THEN RETURN            <099>
7072 :                                          <190>
7080 REM *** AKTUALISIEREN ************         <116>
7082 A=PEEK(YA)                                 <202>
7084 SYS PR,0,A+3,"DIE DATEI WIRD NUN AKTU
     ALISIERT, BITTE WARTEN SIE.                <114>
7086 SYS PR,0,A+5,"(DISKETTE IM LAUFWERK B
     ELASSEN, SONST DATENVERLUST !!)"           <212>
7088 PRINT#1,"S0:INDEX":INPUT#1,A               <142>
7090 IF QQ=0 THEN RETURN                        <120>
7092 OPEN 2,8,2,"INDEX,P,W":PRINT#2,QQ          <102>
7094 FOR I=1 TO QQ:PRINT#2,QQ$(I):NEXT          <191>
7096 CLOSE 2:RETURN                             <117>
7098 :                                          <216>
7100 REM *** EINGABEROUTINE ***********         <034>
7102 X$="":A=0:SYS PR,X,Y,C$(-(W<5))            <111>
7104 POKE XL,X:POKE XH,-(X>255):POKE YA,Y       <042>
7106 A1=PEEK(XL):A2=PEEK(XH)                    <152>
7108 POKE 780,219:SYS CH                        <122>
7110 POKE XL,A1:POKE XH,A2                      <207>
7112 GET A$:IF A$="="THEN IF A=0 THEN IF W
     $<>""THEN X$=W$:A=LEN(X$):SYS PR,X,Y,
     X$:RETURN                                  <250>
7114 IF A$=C1$THEN IF A>0 THEN POKE 780,32
     :SYS CH:RETURN                             <005>
7116 IF A$=C2$THEN IF A>0 THEN 7102             <100>
7118 IF A$=CHR$(34)OR A=W THEN 7112             <157>
7120 IF A$="↑"OR A$="£"THEN 7124                <122>
7122 IF A$<" "OR A$>"Z"THEN IF A$<"A"OR A$
     >"Z"THEN 7112                              <076>
7124 X$=X$+A$:A=A+1:POKE 780,ASC(A$):SYS C
     H:GOTO 7106                                <160>
7126 :                                          <244>
7130 REM *** ORT HOLEN ****************         <028>
7132 IF QQ=0 THEN D=0:SYS PR,0,7,"KEINE OR
     TE ERFA£T.":GOTO 8000                      <124>
7134 SYS PR,0,7,"ORT:":W$="":W=20:X=20:Y=7
     :GOSUB 7100:OT$=X$                         <112>
7136 D=0                                        <191>
7138 D=D+1:IF D<=QQ THEN IF OT$<>QQ$(D)THE
     N 7138                                     <004>
7140 IF D>QQ THEN D=0:SYS PR,0,9,"ORT NICH
     T ERFA£T.":GOTO 8000                       <024>
7142 OPEN 2,8,2,OP$                             <068>
7144 PRINT#1,"P"+CHR$(2)+CHR$(D)+Z$+Z$          <219>
7146 FOR I=1 TO 12                              <180>
7148 GET#2,A$,B$,C$:T(I)=ASC(A$+Z$)-50          <069>
7150 N(I)=ASC(B$+Z$)+256*ASC(C$+Z$)             <034>
7152 NEXT:CLOSE 2:RETURN                        <038>
7154 :                                          <016>
8000 REM *** "RETURN" *****************         <037>
8002 SYS PR,0,PEEK(YA)+2,"DR↑CKEN SIE [RET
     URN]."                                     <028>
8004 GET A$:IF A$<>CHR$(13)THEN 8004            <079>
8006 RETURN                                     <190>
8008 :                                          <110>
8010 REM *** FEHLERKANAL LESEN ********         <116>
8012 INPUT#1,A,A$,A1,A2                         <058>
8014 IF A=0 OR A=50 THEN RETURN                 <194>
8016 B=PEEK(YA)                                 <124>
8018 SYS PR,0,B+3,"DISK-ERROR #"+MID$(STR$
     (A),2)+": "+A$                             <194>
8020 A=B+5:GOTO 8000                            <076>
8022 :                                          <124>
8030 REM *** "JA/NEIN" ****************         <160>
8032 SYS PR,PEEK(XL)+256*PEEK(XH),PEEK(YA)
     ," (J/N) ?"                                <170>
8034 GET A$:IF A$<>"J"AND A$<>"N"THEN 8034      <005>
8036 POKE 780,ASC(A$)+32:SYS CH                 <049>
8038 A=(A$="J"):RETURN                          <069>
8040 :                                          <142>
8050 REM *** WAHL *********************         <223>
8052 SYS PR,115,A,"IHRE WAHL (1-"+W$+"):"       <023>
8054 GET A$:IF A$<"1"OR A$>W$THEN 8054          <161>
8056 POKE 780,ASC(A$):SYS CH                    <177>
8058 A=VAL(A$) :RETURN                          <236>
8060 :                                          <162>
8070 REM *** "SICHER ?" ***************         <137>
8072 SYS PR,98,A,"SIND SIE SICHER"              <186>
8074 GOTO 8030                                  <036>
8076 :                                          <178>
8080 REM *** HARDCOPY *****************         <011>
8082 SYS PR,0,PEEK(YA)+2,"HARDCOPY ERSTELL
     EN"                                        <232>
8084 GOSUB 8030:IF NOT A THEN RETURN            <097>
8086 SYS PR,0,PEEK(YA),C$(0)                    <066>
8088 REM ***********************                <099>
8090 REM * GGF. HARDCOPYAUFRUF *                <186>
8092 REM * ABAENDERN. VGL.TEXT *                <209>
8094 REM ***********************                <105>
8096 SYS 36864:RETURN                           <089>
8098 :                                          <200>
9000 REM *** DATEN ********************         <104>
9002 DATA "JANUAR","FEBRUAR","M@RZ","APRIL
     ","MAI","JUNI","JULI","AUGUST"             <144>
9004 DATA "SEPTEMBER","OKTOBER","NOVEMBER"
     ,"DEZEMBER"                                <023>
9006 :                                          <092>
```

Listing 2. Hauptprogramm Klima 64 (Schluß)

```
Name : klima 64/b              0900 0af7
-----------------------------------------
0900 : 02 02 ff 00 02 ff 00 02   27
0908 : ff 00 02 ff 00 02 ff 00   98
0910 : 02 4f 00 02 07 01 7f bf   f0
0918 : df ef f7 fb fd fe 02 87   5b
0920 : ff 02 07 80 02 9f 00 02   13
0928 : 07 01 02 07 ff 7f bf df   cc
0930 : ef f7 fb fd fe 02 0f ff   16
0938 : 02 08 f0 e0 c1 83 07 0f   09
0940 : 1f 1f 02 07 e1 02 07 ff   9b
0948 : c0 c0 02 05 f0 3c 3c 02   6f
0950 : 05 fc 3f 1e 0c 02 02 00   40
0958 : 21 33 02 03 0f 02 03 0e   1d
0960 : e1 c0 80 00 1e 1e 00 00   94
0968 : ff ff 7f 3f 02 03 1f f8   d5
0970 : f0 02 03 e1 e0 e0 07 03   96
0978 : e1 e1 ff ff 07 03 ff ff   d2
0980 : fe fc f8 e0 02 02 87 02   a9
0988 : 04 07 87 87 02 07 80 02   41
0990 : 9f 00 02 07 01 02 0f ff   ed
0998 : 7f bf df ef f7 fb fd fe   42
09a0 : 02 07 ff 02 05 f0 ff ff   3e
09a8 : 0f 07 83 c1 e0 f0 ff ff   e9
09b0 : 02 03 e1 e0 e0 02 05 ff   fa
09b8 : 01 01 ff ff 02 03 f0 c0   b7
09c0 : c0 ff ff 02 03 fc 3c 3c   41
09c8 : ff ff 02 05 3f ff ff 02   e0
09d0 : 05 0e ff ff 02 05 1e ff   9d
09d8 : ff 02 05 1f ff ff 02 03   0c
09e0 : e1 f0 f8 ff ff 02 03 e1   57
09e8 : 03 07 ff ff 80 80 02 05   8d
09f0 : ff 01 01 02 03 87 ff ff   5d
09f8 : 02 07 80 02 9f 00 02 07   ee
0a00 : 01 02 0e ff df 02 06 ff   ac
0a08 : fb 7f bf df ef f7 fb fd   59
0a10 : fe 02 6f ff 02 07 80 02   49
0a18 : 9f 00 02 07 01 02 07 ff   55
0a20 : bc b9 02 02 79 b9 bc df   92
0a28 : 3d 9d 02 02 fe 9d 3d fb   be
0a30 : 02 07 ff 7f bf df ef f7   50
0a38 : fb fd fe f9 f8 f8 02 03   96
0a40 : f9 ff cc 8e 0e 4e ce ce   6a
0a48 : cc ff 39 79 02 02 78 79   96
0a50 : 39 ff 98 39 79 f8 78 39   8a
0a58 : 99 ff 3c 99 99 39 79 39   ef
0a60 : 9c ff 3f 9f 9f 98 9f 9f   3c
0a68 : 3f ff 02 02 f9 19 f9 fc   b2
0a70 : fe ff 9c 02 03 9e 3e 7c   ec
0a78 : ff 3c 79 79 7c 7f 79 3c   45
0a80 : ff 3c 9e fe 3e 9e 9e 3c   f1
0a88 : ff 3c 02 04 79 3c ff 39   92
0a90 : 02 02 98 99 99 39 ff 9f   8f
0a98 : 9f 02 02 1f 9f 9f ff 02   98
0aa0 : 07 80 02 9f 00 02 07 01   8a
0aa8 : 02 27 ff 7f bf df ef f7   d8
0ab0 : fb fd fe 02 5f ff 02 07   b6
0ab8 : 80 02 ff 00 02 ff 00 02   5d
0ac0 : ff 00 02 ff 00 02 ff 00   50
0ac8 : 02 ff 00 02 ff 00 02 ff   12
0ad0 : 00 02 ff 00 02 ff 00 02   f5
0ad8 : ff 00 02 ff 00 02 ff 00   68
0ae0 : 02 ff 00 02 ff 00 02 ff   2a
0ae8 : 00 02 ff 00 02 ff 00 02   0d
0af0 : ff 00 02 10 00 02 00 20   c2
```

Listing 3. Titelbild von Klima 64

```
Name : klima 64/c              0900 0c81
-----------------------------------------
0900 : 02 02 ff 00 02 49 00 04   76
0908 : 0e 15 02 02 04 02 71 00   78
0910 : 04 0e 15 02 02 04 02 bf   69
0918 : 00 02 07 04 02 6f 00 02   fb
0920 : 03 04 06 02 02 04 00 71   0a
0928 : db 1b 73 c3 db f9 00 c7   03
0930 : 02 04 6d c7 00 00 02 04   99
0938 : 80 02 a3 00 f9 c3 f3 1b   66
0940 : 1b 02 02 04 c4 64 64 6f   3d
0948 : 64 02 05 00 ff 02 06 00   17
0950 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   fa
0958 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   02
0960 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   0a
0968 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   12
0970 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   1a
0978 : ff 02 06 00 ff 02 06 00   22
0980 : ff 00 02 05 04 fe 04 02   ed
0988 : 02 00 63 66 e6 66 66 02   6f
0990 : 02 00 8e 02 03 db 02 a7   dd
0998 : 00 db 71 02 02 00 02 02   4f
09a0 : db 64 c4 02 02 04 e4 04   fb
09a8 : c4 02 6f 00 02 07 04 66   7e
09b0 : f3 02 02 00 71 02 02 db   0c
09b8 : 8e 02 02 00 c0 60 60 02   5d
09c0 : a7 00 f8 18 1b 19 02 02   2f
09c8 : 00 d9 6c 64 64 c4 02 02   d5
09d0 : 04 c4 02 6f 00 06 02 06   e9
09d8 : 04 7b 1b db 71 02 02 00   0b
09e0 : 71 02 02 60 c0 02 02 00   03
09e8 : c0 02 a7 00 db db fb 1b   56
09f0 : 1b 19 00 00 64 64 6c 64   7c
09f8 : 64 c4 04 04 02 6f 00 04   e4
0a00 : 04 06 02 04 04 db db 73   7e
0a08 : db db 71 00 00 02 04 60   0e
0a10 : c0 02 aa 00 73 db 1b 70   df
0a18 : 18 db 71 04 e4 04 c4 6c   55
0a20 : 64 64 c4 02 6f 00 02 03   2d
0a28 : 04 06 02 02 04 00 f9 db   d0
0a30 : 1b 02 02 33 31 00 c0 02   4d
0a38 : 04 60 c0 02 aa 00 71 db   05
0a40 : 1b 73 1b 02 02 04 c4 64   38
0a48 : 64 6c 64 02 6f 00 02 05   45
0a50 : 04 06 04 02 02 00 71 db   36
0a58 : c3 f3 db 02 02 00 c0 02   73
0a60 : 03 60 02 a7 00 db 71 02   b2
0a68 : 02 00 73 db 1b 64 c4 02   af
0a70 : 02 04 e4 04 c4 02 6f 00   48
0a78 : 02 07 04 db 71 02 02 00   aa
0a80 : f9 c3 f3 60 c0 02 02 00   88
0a88 : c0 60 60 02 a7 00 70 c0   8e
0a90 : db f9 02 02 00 71 6c 64   2f
0a98 : 64 c4 02 02 04 c4 02 6f   6d
0aa0 : 00 06 02 06 04 1b 1b db   22
0aa8 : 71 02 02 00 d9 02 02 60   11
0ab0 : c0 02 02 00 c0 02 a7 00   ad
0ab8 : db 1b 73 c3 db f9 00 00   04
0ac0 : 64 64 6c 64 64 c4 04 04   82
0ac8 : 02 6f 00 04 04 06 02 04   83
0ad0 : 04 db db fb 1b 1b 19 00   27
0ad8 : 00 02 04 60 c0 02 aa 00   ad
0ae0 : 33 33 73 30 30 33 79 04   1a
0ae8 : e4 04 c4 6c 64 64 c4 02   0d
0af0 : 6f 00 02 03 04 06 02 02   bd
0af8 : 04 00 71 db 1b 73 1b db   46
0b00 : 71 00 c0 02 04 60 c0 02   2c
0b08 : aa 00 31 33 73 33 33 02   07
0b10 : 02 04 c4 64 64 6c 64 02   11
0b18 : 6f 00 02 05 04 06 04 02   2d
0b20 : 02 00 71 db 1b 73 c3 02   5a
0b28 : 02 00 c0 02 03 60 02 a7   25
0b30 : 00 33 79 02 02 00 02 02   95
0b38 : 03 64 c4 02 02 04 e4 04   bb
0b40 : c4 02 6f 00 02 07 04 db   01
0b48 : f9 02 02 00 63 66 e6 60   89
0b50 : c0 02 02 00 80 c0 c0 02   a7
0b58 : a9 00 03 01 02 02 00 01   15
0b60 : 6c 64 64 c4 02 02 04 c4   7a
0b68 : 02 6f 00 06 02 06 04 02   47
0b70 : 02 66 f3 02 02 00 70 02   c8
0b78 : 02 c0 80 02 ab 00 02 04   06
0b80 : 03 01 00 00 64 64 6f 64   f4
0b88 : 64 c0 02 03 00 ff 01 f9   25
0b90 : 02 02 18 00 00 ff 00 3e   16
0b98 : 30 30 3c 00 00 ff 40 58   a1
0ba0 : 1d 1f 1a 00 00 ff 10 d1   b7
0ba8 : 02 02 c3 00 00 ff 04 c5   38
0bb0 : 61 61 e1 00 00 ff 01 8d   59
0bb8 : dc fc ac 00 00 ff 00 3e   ba
0bc0 : 02 02 06 00 00 ff 40 4f   e5
0bc8 : 02 02 01 00 00 ff 10 91   6f
0bd0 : 02 02 83 00 00 ff 04 c4   4e
0bd8 : 60 60 e0 00 00 ff 01 71   87
0be0 : d8 c0 70 00 00 ff 00 1c   6d
0be8 : 02 02 36 00 00 ff 40 4c   13
0bf0 : 0e 0f 0f 00 00 ff 10 d3   32
0bf8 : 02 02 c3 04 04 fe 04 c4   3f
0c00 : 02 02 60 02 04 d8 70 02   29
0c08 : c1 00 18 d8 70 02 04 00   12
0c10 : 02 02 30 02 04 00 02 02   ac
0c18 : 18 02 04 00 02 02 c3 02   76
0c20 : 04 00 02 02 61 02 04 00   1b
0c28 : 02 02 8c 02 04 00 06 36   54
0c30 : 1c 02 04 00 01 0d 07 02   e7
0c38 : 04 00 83 83 03 02 04 00   de
0c40 : 02 02 60 02 04 00 18 d8   ee
0c48 : 70 02 04 00 36 36 1c 02   44
0c50 : 04 00 0d 0c 0c 02 04 00   fa
0c58 : 02 02 c3 02 04 00 60 60   0f
0c60 : c0 02 ff 00 02 ff 00 02   45
0c68 : ff 00 02 ff 00 02 ff 00   f8
0c70 : 02 ff 00 02 ff 00 02 ff   ba
0c78 : 00 02 ff 00 02 ff 00 02   9d
0c80 : 00 03 91 41 89 32 30 30   da
```

Listing 4. Standarddiagramm von Klima 64

```
Name : klima 64/d              c000 c4ad
-----------------------------------------
c000 : 20 f5 c0 20 34 c1 a9 e0   09
c008 : 85 a4 a9 00 85 a3 aa a5   b5
c010 : a3 9d ad c4 18 69 40 85   5f
c018 : a3 a5 a4 9d c6 c4 69 01   a5
c020 : 85 a4 e8 e0 19 d0 e8 a9   5d
c028 : 18 85 a3 a9 c9 85 a4 a2   c1
c030 : 00 a5 a3 9d df c4 18 69   f7
c038 : 08 85 a3 a5 a4 9d 43 c5   70
c040 : 69 00 85 a4 e8 e0 5d d0   4c
c048 : e8 a9 74 a0 c4 85 a9 84   5e
c050 : aa a0 00 b1 a9 f0 0e 84   e4
c058 : 02 20 66 c0 a4 02 c8 d0   3b
c060 : f2 e6 aa d0 ee 60 aa e0   e8
c068 : 93 d0 03 4c f5 c0 e0 13   bd
c070 : d0 03 4c 1c c1 e0 0d d0   51
c078 : 03 4c 25 c1 bd 17 c3 10   e7
c080 : 01 60 aa bd df c4 85 a3   95
c088 : bd 43 c5 85 a4 bd 17 c4   27
c090 : 85 b1 a4 b0 b9 ad c4 18   79
c098 : 65 ae 48 29 f8 85 a5 48   6e
c0a0 : b9 c6 c4 65 af 85 a6 aa   b1
c0a8 : 68 18 69 08 85 a7 8a 69   0a
c0b0 : 00 85 a8 68 29 07 85 ab   e2
c0b8 : aa bd f6 c2 85 ad 78 a9   52
c0c0 : 35 85 01 a0 07 a2 08 a9   05
c0c8 : 00 85 ac b1 a3 0a 26 ac   69
c0d0 : ca e4 ab d0 f8 91 a7 b1   2f
c0d8 : a5 25 ad 05 ac 91 a5 88   1b
c0e0 : 10 e3 a5 ae 18 65 b1 85   9f
c0e8 : ae a5 af 69 00 85 af a9   c0
c0f0 : 37 85 01 58 60 a9 e0 85   17
c0f8 : a4 a9 00 85 a3 a2 1f a8   3f
c100 : 91 a3 c8 d0 fb e6 a4 ca   ce
c108 : 10 f6 a9 cc 85 a4 a9 50   5c
c110 : a2 03 91 a3 c8 d0 fb e6   dd
c118 : a4 ca 10 f6 a9 00 85 ae   12
c120 : 85 af 85 b0 60 a9 00 85   53
c128 : ae 85 af a5 b0 c9 18 f0   d5
c130 : 02 e6 b0 60 a9 94 8d 00   53
c138 : dd a9 3b 8d 11 d0 8d 18   68
c140 : d0 a9 00 8d 20 d0 60 a9   f4
c148 : 97 8d 00 dd a9 1b 8d 11   2d
c150 : d0 a9 15 8d 18 d0 60 48   06
c158 : 78 a9 35 85 01 98 48 4a   2d
c160 : 4a 4a a8 68 29 07 18 79   25
c168 : ad c4 85 a7 68 79 c6 c4   c5
c170 : 85 a8 8a 29 f8 a8 8a 29   62
c178 : 07 aa b1 a7 1d fe c2 91   2e
c180 : a7 a9 37 85 01 58 60 a0   10
c188 : 01 8c 0f c3 8c 10 c3 8c   7d
c190 : 13 c3 88 8c 14 c3 8c 11   ec
c198 : c3 8c 12 c3 88 ad 0a c3   44
c1a0 : cd 07 c3 90 0a d0 21 ad   fb
c1a8 : 09 c3 cd 06 c3 b0 19 ad   48
c1b0 : 06 c3 38 ed 09 c3 8d 0c   61
c1b8 : c3 ad 07 c3 ed 0a c3 8d   e5
c1c0 : 0d c3 8c 0f c3 4c db c1   45
c1c8 : ad 09 c3 38 ed 06 c3 8d   2b
```

Listing 5. Kernprogramm von Klima 64

```
c1d0 : 0c c3 ad 0a c3 ed 07 c3  ba
c1d8 : 8d 0d c3 ad 0b c3 cd 08  a8
c1e0 : c3 b0 10 ad 08 c3 38 ed  10
c1e8 : 0b c3 8d 0e c3 8c 10 c3  62
c1f0 : 4c f9 c1 ed 08 c3 8d 0e  58
c1f8 : c3 ad 0d c3 d0 24 ad 0c  4b
c200 : c3 cd 0e c3 b0 1c ae 0e  69
c208 : c3 8d 0e c3 8e 0c c3 ad  42
c210 : 0f c3 8d 12 c3 ad 10 c3  18
c218 : 8d 11 c3 c8 8c 0f c3 8c  a1
c220 : 10 c3 ad 0d c3 4a 8d 16  10
c228 : c3 ad 0c c3 6a 8d 15 c3  2c
c230 : 4c d6 c2 ad 0f c3 30 12  42
c238 : 18 6d 06 c3 8d 06 c3 ad  74
c240 : 07 c3 69 00 8d 07 c3 4c  3c
c248 : 5b c2 ad 06 c3 38 e9 01  d8
c250 : 8d 06 c3 ad 07 c3 e9 00  bd
c258 : 8d 07 c3 ad 08 c3 18 6d  e9
c260 : 11 c3 8d 08 c3 ad 15 c3  3d
c268 : 18 6d 0e c3 8d 15 c3 ad  1f
c270 : 16 c3 69 00 8d 16 c3 ee  39
c278 : 13 c3 d0 03 ee 14 c3 ad  fb
c280 : 16 c3 cd 0d c3 90 4f d0  2c
c288 : 08 ad 0c c3 cd 15 c3 b0  d8
c290 : 45 ad 15 c3 38 ed 0c c3  14
c298 : 8d 15 c3 ad 16 c3 ed 0d  a8
c2a0 : c3 8d 16 c3 ad 12 c3 30  03
c2a8 : 12 18 6d 06 c3 8d 06 c3  2b
c2b0 : ad 07 c3 69 00 8d 07 c3  0f
c2b8 : 4c cc c2 ad 06 c3 38 e9  04
c2c0 : 01 8d 06 c3 ad 07 c3 e9  78
c2c8 : 00 8d 07 c3 ad 08 c3 18  23
c2d0 : 6d 10 c3 8d 08 c3 ad 07  4b
c2d8 : c3 ae 06 c3 ac 08 c3 20  47
c2e0 : 57 c1 ad 14 c3 cd 0d c3  6c
c2e8 : 90 09 ad 0c c3 cd 13 c3  68
c2f0 : b0 01 60 4c 33 c2 00 80  0d
c2f8 : c0 e0 f0 f8 fc fe 80 40  ce
c300 : 20 10 08 04 02 01 0a 00  fb
c308 : 14 64 00 64 00 00 00 00  db
c310 : 00 00 00 00 00 00 00 80  12
c318 : 80 80 80 80 80 80 80 80  18
c320 : 80 80 80 80 80 80 80 80  20
c328 : 80 80 80 80 80 80 80 80  28
c330 : 80 80 80 80 80 80 80 20  6f
c338 : 21 22 23 24 25 26 27 28  28
c340 : 29 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30  30
c348 : 31 32 33 34 35 36 37 38  38
c350 : 39 3a 3b 3c 3d 3e 3f 00  bf
c358 : 01 02 03 04 05 06 07 08  48
c360 : 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10  50
c368 : 11 12 13 14 15 16 17 18  58
c370 : 19 1a 1b 1c 1d 1e 1f 40  a0
c378 : 41 42 43 44 45 46 47 48  68
c380 : 49 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50  70
c388 : 51 52 53 54 55 56 57 58  78
c390 : 59 5a 5b 5c 5d 5e 5f 80  c0
c398 : 80 80 80 80 80 80 80 80  98
c3a0 : 80 80 80 80 80 80 80 80  a0
c3a8 : 80 80 80 80 80 80 80 80  a8
c3b0 : 80 80 80 80 80 80 80 80  b0
c3b8 : 80 80 80 80 80 80 80 80  b8
c3c0 : 80 80 80 80 80 80 80 80  c0
c3c8 : 80 80 80 80 80 80 80 80  c8
c3d0 : 80 80 80 80 80 80 80 40  4f
c3d8 : 41 42 43 44 45 46 47 48  c8
c3e0 : 49 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50  d0
c3e8 : 51 52 53 54 55 56 57 58  d8
c3f0 : 59 5a 5b 5c 5d 5e 5f 80  20
c3f8 : 80 80 80 80 80 80 80 80  f8
c400 : 80 80 80 80 80 80 80 80  00
c408 : 80 80 80 80 80 80 80 80  08
c410 : 80 80 80 80 80 80 80 06  1b
c418 : 06 06 06 06 06 05 06 06  10
c420 : 05 06 06 05 08 06 06 06  1f
c428 : 06 06 06 05 06 06 08 07  12
c430 : 06 07 05 06 05 06 07 04  61
c438 : 03 07 08 07 06 06 04 05  4d
c440 : 05 06 07 04 07 03 06 06  37
c448 : 05 06 06 06 06 06 06 06  47
c450 : 06 03 04 06 07 06 06 06  5f
c458 : 06 06 06 06 06 06 06 06  58
c460 : 05 06 06 06 08 07 06 06  88
c468 : 07 06 06 07 06 06 08 06  92
c470 : 07 07 07 06 d0 52 2e c9  69
c478 : 2f cf 20 d6 45 52 53 49  38
c480 : 4f 4e 20 31 2e 30 20 2d  64
c488 : 20 c3 4f 50 59 52 49 47  44
c490 : 48 54 20 31 39 38 36 20  9f
c498 : 42 59 20 cd 41 54 54 48  e1
c4a0 : 49 41 53 20 cb 52 49 45  62
c4a8 : 53 45 4c 4c 00 ff 00 ff  3a
```

Listing 5. Kernprogramm von Klima 64 (Schluß)

```
Name : klima 64/e              c600 c672
----------------------------------------
c600 : 20 fd ae 20 eb b7 a5 14  0a
c608 : 85 ae a5 15 85 af 86 b0  42
c610 : 20 fd ae 20 9e ad 24 0d  e0
c618 : 30 06 20 dd bd 20 87 b4  73
c620 : 20 a6 b6 a8 b1 22 48 98  d4
c628 : 48 a9 00 91 22 a5 22 a4  98
c630 : 23 20 4d c0 68 a8 68 91  5f
c638 : 22 60 20 fd ae 20 eb b7  5d
c640 : 8a a8 a5 15 a6 14 4c 57  15
c648 : c1 20 fd ae 20 eb b7 a5  fa
c650 : 14 8d 06 c3 a5 15 8d 07  6c
c658 : c3 8e 08 c3 20 fd ae 20  ca
c660 : eb b7 a5 14 8d 09 c3 a5  8e
c668 : 15 8d 0a c3 8e 0b c3 4c  28
c670 : 87 c1 ff 00 ff 00 ff 00  d8
```

Listing 6. Proportionalschrift-Zeichensatz von Klima 64

```
Name : klima 64/f              c918 cc00
----------------------------------------
c918 : d8 00 70 18 78 d8 78 00  40
c920 : 00 00 70 18 78 d8 78 00  70
c928 : c0 c0 f0 d8 d8 d8 f0 00  b8
c930 : 00 00 70 d8 c0 d8 70 00  fc
c938 : 18 18 78 d8 d8 d8 78 00  cc
c940 : 00 00 70 d8 f8 c0 78 00  ef
c948 : 30 60 f0 60 60 60 60 00  7b
c950 : 00 00 78 d8 d8 78 18 f0  1d
c958 : c0 c0 f0 d8 d8 d8 d8 00  87
c960 : 60 00 e0 60 60 60 f0 00  d1
c968 : 18 00 38 18 18 18 d8 70  18
c970 : c0 c0 d8 f0 e0 f0 d8 00  dd
c978 : e0 60 60 60 60 60 f0 00  79
c980 : 00 00 cc fe fe d6 c6 00  55
c988 : 00 00 f0 d8 d8 d8 d8 00  97
c990 : 00 00 70 d8 d8 d8 70 00  de
c998 : 00 00 f0 d8 d8 f0 c0 c0  89
c9a0 : 00 00 78 d8 d8 78 18 18  bb
c9a8 : 00 00 f0 d8 c0 c0 c0 00  15
c9b0 : 00 00 70 c0 70 18 f0 00  70
c9b8 : 60 60 f0 60 60 60 30 00  5a
c9c0 : 00 00 d8 d8 d8 d8 78 00  48
c9c8 : 00 00 d8 d8 d8 70 20 00  ab
c9d0 : 00 00 c6 d6 fe 7c 6c 00  e2
c9d8 : 00 00 cc 78 30 78 cc 00  14
c9e0 : 00 00 d8 d8 d8 78 18 f0  c5
c9e8 : 00 00 fc 18 30 60 fc 00  24
c9f0 : f0 c0 c0 c0 c0 c0 f0 00  5e
c9f8 : e0 d0 d0 f0 d8 d8 f0 c0  2c
ca00 : f0 30 30 30 30 30 f0 00  63
ca08 : d8 00 d8 d8 d8 d8 78 00  68
ca10 : 00 6c 38 fe 38 6c 00 00  1b
ca18 : 00 00 00 00 00 00 00 00  19
ca20 : c0 c0 c0 c0 00 c0 c0 00  92
ca28 : 6c 6c d8 00 00 00 00 00  01
ca30 : 6c 6c fe 6c fe 6c 6c 00  24
ca38 : 00 00 00 00 00 6c 6c d8  ff
ca40 : 18 d8 30 30 60 60 d8 c0  c4
ca48 : d8 70 d8 f8 d8 d8 d8 00  65
ca50 : 60 60 c0 00 00 00 00 00  11
ca58 : 30 60 60 c0 60 60 30 00  b2
ca60 : c0 60 60 30 60 60 c0 00  7b
ca68 : d8 00 70 d8 d8 d8 70 00  8e
ca70 : 00 30 30 fc 30 30 00 00  b9
ca78 : 00 00 00 00 00 60 60 c0  7f
ca80 : 00 00 00 fc 00 00 00 00  20
ca88 : 00 00 00 00 00 c0 c0 00  92
ca90 : 18 18 30 30 60 60 c0 c0  54
ca98 : 70 d8 d8 d8 d8 d8 70 00  dc
caa0 : 60 60 e0 60 60 60 f0 00  41
caa8 : 70 d8 18 70 c0 c0 f8 00  8e
cab0 : 70 d8 18 70 18 d8 70 00  ab
cab8 : d8 d8 d8 d8 f8 18 18 00  fe
cac0 : f8 c0 f0 18 18 d8 70 00  62
cac8 : 70 d8 c0 f0 d8 d8 70 00  09
cad0 : f8 d8 18 30 30 30 30 00  86
cad8 : 70 d8 d8 70 d8 d8 70 00  0f
cae0 : 70 d8 d8 78 18 d8 70 00  0c
cae8 : 00 00 c0 c0 00 c0 c0 00  3a
caf0 : 00 00 60 60 00 60 60 c0  1b
caf8 : 18 30 60 c0 60 30 18 00  40
cb00 : 00 00 fc 00 fc 00 00 00  0f
cb08 : c0 60 30 18 30 60 c0 00  11
cb10 : 70 d8 18 30 00 30 30 00  3b
cb18 : d8 00 d8 d8 d8 d8 70 00  58
cb20 : 70 d8 d8 f8 d8 d8 d8 00  09
cb28 : f0 d8 d8 f0 d8 d8 f0 00  f1
cb30 : 70 d8 c0 c0 c0 d8 70 00  e9
cb38 : f0 d8 d8 d8 d8 d8 f0 00  fe
cb40 : f8 c0 c0 f0 c0 c0 f8 00  dc
cb48 : f8 c0 c0 f0 c0 c0 c0 00  04
cb50 : 70 d8 c0 f8 d8 d8 78 00  b2
cb58 : d8 d8 d8 f8 d8 d8 d8 00  a9
cb60 : f0 60 60 60 60 60 f0 00  71
cb68 : 38 18 18 18 18 d8 70 00  c0
cb70 : d8 d8 d8 f0 d8 d8 d8 00  c0
cb78 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 f8 00  d6
cb80 : c6 ee fe d6 c6 c6 c6 00  15
cb88 : cc ec fc dc cc cc cc 00  0b
cb90 : 70 d8 d8 d8 d8 d8 70 00  d4
cb98 : f0 d8 d8 f0 c0 c0 c0 00  5e
cba0 : 70 d8 d8 d8 d8 d8 70 1c  1c
cba8 : f0 d8 d8 f0 d8 d8 d8 00  10
cbb0 : 70 d8 c0 70 18 d8 70 00  d5
cbb8 : fc 30 30 30 30 30 30 00  24
cbc0 : d8 d8 d8 d8 d8 d8 70 00  6c
cbc8 : d8 d8 d8 d8 d8 70 20 00  ef
cbd0 : c6 c6 c6 d6 fe ee c6 00  08
cbd8 : d8 d8 d8 70 d8 d8 d8 00  18
cbe0 : cc cc cc 78 30 30 30 00  9a
cbe8 : fc 0c 18 30 60 c0 fc 00  f6
cbf0 : fc fc fc fc fc fc fc 00  f5
cbf8 : d8 70 d8 d8 d8 d8 70 00  70
```

Listing 7. Eingabe-Ausgabe-Routinen zur Proportionalschrift von Klima 64

```
10 REM ******************************       <060>
12 REM * KLIMA 64: DATEN KOPIEREN    *       <248>
14 REM ******************************       <064>
16 :                                        <248>
100 REM *** INDEX LESEN **************      <255>
102 Z$=CHR$(0):DIM QQ$(255),A$(255)         <212>
104 POKE 53280,6:POKE 53281,6:PRINT"{CLR,C
    TRL-H,CTRL-N,WHITE,DOWN,RVSON,SPACE}KL
    IMA 64: DATEN KOPIEREN "                <219>
106 PRINT"{2DOWN}QUELL";:GOSUB 900          <218>
108 OPEN 1,8,15,"I"                         <096>
110 OPEN 2,8,2,"INDEX,P,R"                  <139>
112 INPUT#1,A,A$,A1,A2:IF A=0 THEN 120      <217>
114 CLOSE 2:CLOSE 1                         <136>
116 PRINT"{2DOWN}KEINE ORTE ERFASST."       <164>
118 PRINT:END                               <181>
120 INPUT#2,QQ:PRINT"{DOWN}INDEX LESEN:"    <208>
122 FOR I=1 TO QQ                           <061>
124 INPUT#2,QQ$(I):PRINT"/";QQ$(I):NEXT     <048>
126 CLOSE 2                                 <145>
128 :                                       <104>
200 REM *** DATEN LESEN **************      <131>
202 OPEN 2,8,2,"DATEN,L,"+CHR$(38)          <250>
204 PRINT"{DOWN}DATEN LESEN:"               <081>
206 FOR I=1 TO QQ:PRINT"/";QQ$(I)           <061>
208 PRINT#1,"P{CTRL-B}"+CHR$(I)+Z$+Z$       <064>
210 A$(I)=""                                <172>
212 FOR J=1 TO 36:GET#2,A$                  <146>
214 A$(I)=A$(I)+CHR$(ASC(A$+Z$)):NEXT       <030>
216 NEXT                                    <226>
218 CLOSE 2                                 <237>
```

Listing 8. Programm zum Kopieren der relativen und sequentiellen Dateien von Klima 64

```
220 :                                              <196>
300 REM *** INDEX SCHREIBEN ***********            <027>
302 PRINT"{2DOWN}ZIEL";:GOSUB 900                  <092>
304 OPEN 2,8,2,"INDEX,P,W"                         <099>
306 INPUT#1,A,A$,A1,A2:IF A=0 THEN 316             <160>
308 CLOSE 2:CLOSE 1                                <076>
310 PRINT"{2DOWN}DATENDISKETTE ENTHAELT BE
    REITS DATEN."                                  <092>
312 PRINT"{DOWN}PROGRAMM ERNEUT STARTEN."          <087>
314 PRINT:END                                      <123>
316 PRINT"{DOWN}INDEX SCHREIBEN:"                  <203>
320 PRINT#2,QQ                                     <117>
322 FOR I=1 TO QQ                                  <007>
324 PRINT"/";QQ$(I):PRINT#2,QQ$(I):NEXT            <204>
326 CLOSE 2                                        <091>
328 :                                              <050>
400 REM *** DATEN SCHREIBEN ***********            <159>
402 OPEN 2,8,2,"DATEN,L,"+CHR$(38)                 <196>
404 PRINT"{DOWN}DATEN SCHREIBEN:"                  <051>
406 FOR I=1 TO QQ:PRINT"/";QQ$(I)                  <007>
408 PRINT#1,"P{CTRL-B}"+CHR$(I)+Z$+Z$              <010>
410 PRINT#2,A$(I):NEXT                             <045>
412 CLOSE 2:CLOSE 1                                <180>
414 PRINT"{2DOWN}KOPIERVORGANG BEENDET."           <100>
416 PRINT:END                                      <225>
418 :                                              <140>
900 REM *** "RETURN" *****************             <070>
902 PRINT"DISKETTE EINLEGEN, [RETURN]."            <006>
904 GET A$:IF A$<>CHR$(13)THEN 904                 <058>
906 RETURN                                         <202>
908 :                                              <122>
```

Listing 8. Kopierprogramm für relative und sequentielle Dateien (Schluß)

```
10 REM ********************************            <060>
12 REM * KLIMA 64: EXEMPL. KLIMAWERTE *            <179>
14 REM ********************************            <064>
16 :                                               <248>
100 REM *** DATEN EINLESEN ************            <179>
102 QQ=10:DIM QQ$(QQ),T(QQ,12),N(QQ,12)            <047>
104 FOR I=1 TO QQ:READ QQ$(I)                      <183>
106 FOR J=1 TO 12:READ T(I,J):NEXT                 <188>
108 FOR J=1 TO 12:READ N(I,J):NEXT                 <142>
110 NEXT                                           <120>
112 Z$=CHR$(0)                                     <104>
114 :                                              <090>
200 REM *** DATEN SCHREIBEN ***********            <213>
202 POKE 53280,6:POKE 53281,6:PRINT"{CLR,C
    TRL-H,CTRL-N,WHITE}"                           <164>
204 PRINT"{RVSON,SPACE}KLIMA 64: EXEMPLARI
    SCHE KLIMAWERTE "                              <251>
206 PRINT"{2DOWN}DATENDISKETTE EINLEGEN, [
    RETURN]."                                      <091>
208 GET A$:IF A$<>CHR$(13)THEN 208                 <142>
210 :                                              <186>
212 OPEN 1,8,15,"I"                                <200>
214 OPEN 2,8,2,"INDEX,P,W"                         <007>
216 INPUT#1,A,A$,A1,A2:IF A=0 THEN 300             <001>
218 PRINT"{2DOWN}DATENDISKETTE MIT{SPACE,R
    VSON,SPACE}0{SPACE,RVOFF,SPACE}ERFASST
    EN ORTEN"                                      <139>
220 PRINT"{DOWN}ORTEN EINLEGEN. PROGRAMM N
    EU STARTEN."                                   <242>
222 CLOSE 2:CLOSE 1:PRINT:END                      <032>
224 :                                              <200>
300 REM *** "INDEX" *******************            <125>
302 PRINT#2,QQ:PRINT"{DOWN}INDEX' SCHREIBEN
    :"                                             <093>
304 FOR I=1 TO QQ:PRINT"/";QQ$(I)                  <161>
306 PRINT#2,QQ$(I):NEXT:CLOSE 2                    <088>
308 :                                              <030>
400 REM *** "DATEN" *******************            <034>
402 OPEN 2,8,2,"DATEN,L,"+CHR$(38)                 <196>
404 PRINT"{DOWN}DATEN SCHREIBEN:":FOR I=1
    TO QQ                                          <195>
406 PRINT#1,"P{CTRL-B}"+CHR$(I)+Z$+Z$              <008>
408 PRINT"/";QQ$(I):A$="":FOR J=1 TO 12            <061>
410 L=(N(I,J)AND 255):H=INT(N(I,J)/256)            <219>
412 A$=A$+CHR$(50+T(I,J))                          <112>
414 A$=A$+CHR$(L)+CHR$(H):NEXT                     <127>
416 PRINT#2,A$                                     <136>
418 NEXT                                           <174>
420 CLOSE 2:CLOSE 1                                <188>
422 PRINT"{DOWN}SCHREIBVORGANG BEENDET."           <169>
424 PRINT:END                                      <233>
426 :                                              <148>
500 REM *** KLIMAWERTE ****************            <085>
502 DATA "AACHEN"                                  <184>
504 DATA 2,3,5,8,13,15,17,16,14,10,5,3             <253>
506 DATA 68,58,61,61,60,75,91,78,70,75,65,
    78                                             <054>
508 DATA "STOCKHOLM"                               <234>
510 DATA -3,-3,-1,3,9,14,17,15,12,6,2,-2           <092>
512 DATA 36,33,33,38,38,43,61,74,48,46,48,
    48                                             <183>
514 DATA "PARIS"                                   <041>
516 DATA 2,4,6,10,13,17,18,18,15,10,6,3            <050>
518 DATA 35,36,39,41,49,56,50,48,49,58,47,
    44                                             <133>
520 DATA "BARCELONA"                               <152>
522 DATA 9,10,12,14,17,21,23,24,21,18,13,1
    1                                              <154>
524 DATA 25,49,52,53,56,35,28,34,67,99,66,
    36                                             <036>
526 DATA "LENINGRAD"                               <147>
528 DATA -9,-8,-5,2,9,15,18,16,11,5,-2,-7          <101>
530 DATA 27,25,22,30,41,54,59,82,60,46,35,
    32                                             <161>
532 DATA "KALKUTTA"                                <077>
534 DATA 20,23,27,31,31,30,29,29,29,28,24,
    20                                             <001>
536 DATA 11,12,22,35,82,250,322,288,304,13
    2,16,3                                         <090>
538 DATA "PEKING"                                  <204>
540 DATA -4,-2,6,13,21,24,27,25,21,13,4,-2         <215>
542 DATA 3,5,5,15,38,36,211,155,64,18,8,3          <066>
544 DATA "PERTH"                                   <016>
546 DATA 23,23,22,19,16,14,13,13,14,16,19,
    22                                             <048>
548 DATA 8,10,20,43,130,180,170,143,86,56,
    20,15                                          <155>
550 DATA "RIO DE JANEIRO"                          <191>
552 DATA 26,26,25,24,22,21,21,21,21,22,23,
    24                                             <169>
554 DATA 127,114,140,107,84,58,46,48,66,86
    ,104,140                                       <184>
556 DATA "MAC MURDO"                               <175>
558 DATA -3,-9,-18,-23,-23,-25,-27,-29,-23
    ,-20,-10,-4                                    <026>
560 DATA 11,4,6,6,13,5,5,11,12,8,6,7               <220>
```

Listing 9. Programm zum Erstellen einer exemplarischen Datei

```
Name : hardcopy               9000 9130
---------------------------------------
9000 : ad 18 d0 29 0c 0a 0a 0a   60
9008 : 0a 8d 5a 90 ad 00 dd 4a   68
9010 : 6e 5a 90 4a 6e 5a 90 ad   70
9018 : 5a 90 49 c0 8d 5a 90 a9   66
9020 : 00 8d 59 90 ad 11 d0 29   48
9028 : 20 d0 01 60 78 a9 35 85   b1
9030 : 01 a9 ff 8d 03 dd a9 11   9f
9038 : a0 91 8d 02 91 8c fb 90   d3
9040 : a9 0e a0 91 20 e3 90 a9   01
9048 : 19 8d 2c 91 a9 28 8d 2d   d1
9050 : 91 a9 08 8d 2e 91 a0 08   6c
9058 : ad 00 60 a2 01 2a ca d0   a0
9060 : fc 2e 2f 91 ee 59 90 d0   0f
9068 : 03 ee 5a 90 88 d0 e9 ee   20
9070 : 5c 90 38 ad 59 90 e9 08   aa
9078 : 8d 59 90 ad 5a 90 e9 00   5d
9080 : 8d 5a 90 ee 62 90 d0 03   30
9088 : ee 63 90 ce 2e 91 d0 c6   66
9090 : a9 01 8d 5c 90 18 ad 59   dc
9098 : 90 69 08 8d 59 90 ad 5a   16
90a0 : 90 69 00 8d 5a 90 ce 2d   56
90a8 : 91 d0 a6 a9 0e a0 91 8d   c7
90b0 : 02 91 8c fb 90 a9 09 a0   d9
90b8 : 91 20 e3 90 a9 6f 8d 02   b5
90c0 : 91 a9 92 8d fb 90 a9 2f   c5
90c8 : 8d 62 90 a0 91 8c 63 90   eb
90d0 : 20 e3 90 a9 0d 20 11 91   74
90d8 : ce 2c 91 d0 29 a9 37 85   02
90e0 : 01 58 60 8c eb 90 8d ea   06
90e8 : 90 ad 00 20 20 11 91 ee   02
90f0 : ea 90 d0 03 ee eb 90 ad   a3
90f8 : eb 90 c9 41 d0 eb ad ea   bf
9100 : 90 c9 40 30 e4 60 4c 4c   a6
9108 : 90 1b 67 05 40 01 1b 41   9b
9110 : 08 8d 01 dd ad 0d dd ad   f1
9118 : 00 dd 29 fb 8d 00 dd 09   33
9120 : 04 8d 00 dd a9 10 2c 0d   8c
9128 : dd f0 fb 60 ea ea ea ea   10
```

Listing 10. Hardcopy-Routine für Centronics-Drucker

Werbung am laufenden Band

Jetzt können Sie den C64 zur Schaufensterwerbung einsetzen. Auf insgesamt 32 Bildschirmtafeln läßt sich beliebiger Text horizontal scrollen. Um den Werbeeffekt zu erhöhen, können Sie zusätzlich noch 8 Sprites mit Ihrem Firmenzeichen in den Bildschirm einblenden.

Mit dem Programm Lauftext können Sie bis zu 32 Texttafeln horizontal über den Bildschirm scrollen. Zur Verfügung steht der normale Commodore-Zeichensatz, sämtliche Farben und Steuerzeichen. Auf den einzelnen Tafeln lassen sich maximal 16 x 32 = 512 Zeichen unterbringen. Wenn eine zu erstellende Tafel mit einem Rahmen versehen werden soll, was vom eingebauten Editor auf Wunsch automatisch erfolgt, bleiben noch 29 x 13 Zeichen übrig. Allerdings kann man in einem solchen Fall keine Kleinbuchstaben verwenden, da der Rahmen mit Hilfe der Commodore-Grafikzeichen erstellt wird.

Die Geschwindigkeit, mit der sich die einzelnen Tafeln über den Bildschirm bewegen, läßt sich nicht beeinflussen. Man ist aber durchaus in der Lage, die Zeit, in der die Tafeln auf dem Bildschirm stehen, zu verändern.

Im Programm ist eine Routine integriert, die es gestattet, oberhalb der 16 Zeilen hohen Tafeln acht beliebige Sprites einzublenden.

Eingabehinweise

Um Ihnen unnötige Tipparbeit zu ersparen, sind die vier Files, aus denen das Programm Lauftext besteht, zu zwei Files zusammengefaßt worden (Lauftext 1 und Lauftext 2). Das Programm Lauftext 1 (Listing 1) ist mit dem Checksummer und das Programm Lauftext 2 (Listing 2) mit dem MSE einzugeben. Nach dem Abtippen der beiden Programmteile, müssen Sie zunächst das Programm Lauftext 1 mit LOAD"LAUFTEXT1",8 und anschließend, ohne NEW einzugeben, den zweiten Teil mit LOAD"LAUFTEXT2",8,1 nachladen. Wird jetzt RUN <RETURN> eingegeben, erzeugt das Programm die vier erforderlichen Files auf der Diskette. Ist das geschehen, können Sie von nun an das Hauptprogramm mit

```
LOAD"EDITOR",8
```

laden und mit RUN starten. Die erforderlichen Programmteile werden automatisch nachgeladen. Sollte nach dem ersten RUN die READY-Meldung erscheinen, ist noch einmal RUN <RETURN> einzugeben.

Anleitung zum Editor

Wurde das Programm »Editor« mit RUN gestartet, erscheint ein neun Punkte umfassendes Menü auf dem Bildschirm:

1. LADEN
2. SPEICHERN
3. TESTLAUF
4. EDITIEREN
5. ECHTLAUF
6. PARAMETER
7. LÖSCHEN
8. EINFÜGEN
9. ENDE

Bevor die Menüpunkte nun im einzelnen besprochen werden, soll zuerst geklärt werden, wie man vorgehen muß, um eine neue Textdatei anzulegen:

1. Menüpunkt »Parameter« anwählen.
2. Pausenzeit festlegen (0=fließend, 255=langsam) und mit <RETURN> bestätigen.
3. Anzahl der zu editierenden Bildschirme eingeben (1 bis 32)

Nun kann im Menüpunkt 4 »editieren« weiter gemacht werden.

LADEN

Ist der File-Name eingegeben und durch <RETURN> bestätigt worden, lädt das Programm vorher gespeicherte Tafeln. Dabei wird die Anzahl der Bilder, die beim Erstellen der Tafeln unter dem Menüpunkt »Parameter« angegeben wurden, berücksichtigt.

SPEICHERN

Diese Funktion speichert die Bildtafeln mit allen erforderlichen Parametern unter dem gewünschten Namen.

TESTLAUF

Läßt alle Tafeln mit der zweithöchsten Geschwindigkeit einmal durchlaufen. Der Menüpunkt dient dazu, die einzelnen Tafeln zu überprüfen.

EDITIEREN

Nach der Angabe, welche Tafel editiert werden soll (um neue Tafeln hinzuzufügen siehe Punkt »Parameter«), stehen folgende Tasten zur Verfügung:

<F1>	– übernimmt die neue Tafel
<F3>	– zeichnet einen Rahmen in der aktuellen Hintergrundfarbe
<F5>	– löscht die neue Tafel und zeigt diejenige an, die vor dem Editieren existiert hat
<CLR/HOME>	– löscht die Tafel. Wenn vorher die Zeichenfarbe geändert wurde, wird der ganze Farbspeicher mit der neuen Farbe gefüllt.
<CRSR>	– Die Cursor-Tasten erlauben ein freies Bewegen innerhalb der Tafel.
<CTRL> oder <CBM>+<1> bis <9>	– bestimmt, in welcher Farbe die Zeichen erscheinen sollen. Eine reverse Darstellung ist ebenfalls möglich.

ECHTLAUF

Die Tafeln scrollen mit der von Ihnen gewünschten Pausendauer über den Bildschirm. Im Editor läßt sich der Echtlauf mit <RUN/STOP> nach jedem vollständigen Durchlauf abbrechen. Das Programm muß anschließend neu gestartet werden.

PARAMETER

Hier läßt sich zum einen die Pausendauer festlegen (0=kurz, 255=lang). Zum anderen können Sie an dieser Stelle bestimmen, wieviele Tafeln erscheinen sollen (maximal 32). Nach dem Start des Editors steht hier eine Null. Die einzugebende Zahl richtet sich nach der gewünschten Anzahl der Bilder. Soll die Anzahl der Bilder nachträglich erhöht werden, ist die Zahl einfach entsprechend zu vergrößern.

LÖSCHEN
Möchten Sie ein bestimmtes Bild löschen, ist an dieser Stelle die entsprechende Nummer einzugeben.

EINFÜGEN
Nach der Angabe der Bildnummer verschiebt der Computer alle nachfolgenden Tafeln um eins und erhöht den Endvermerk.

ENDE
Das Programm wird beendet.

Sprites

Um Sprites definieren zu können, existiert das Programm Spriteedi (Listing 3), bei dem es sich um einen einfachen Sprite-Editor handelt. Das Programm wird mit

```
LOAD"SPRITEEDI",8
```

geladen und mit RUN gestartet. Ist der Name eingegeben, unter dem das neue Sprite gespeichert werden soll, wird eine Eingabemaske aufgebaut, und in der zweiten Bildschirmzeile erscheint die READY-Meldung. Bevor Sie nun anfangen, das Sprite zu editieren, ist es angebracht, diese READY-Meldung mit der <SPACE>-Taste zu löschen. Ist das geschehen, kann mit <*> ein Punkt gesetzt und mit <SPACE> ein Punkt gelöscht beziehungsweise übersprungen werden. Angefangen in der oberen linken Bildschirmecke läßt sich das Sprite in einem Feld von 24 horizontalen und 21 vertikalen Punkten entwerfen. Während der Sprite-Definition darf nicht <RETURN> gedrückt werden. Ist man mit der Arbeit fertig, muß der Cursor auf die vorletzte Zeile positioniert werden. Wird jetzt die <RETURN>-Taste gedrückt, speichert das Programm das Kunstwerk unter dem Namen, der eingegeben wurde.

Um die restlichen sieben Sprites zu erhalten, die das Programm Editor auf den Bildschirm zaubert, gehen Sie genauso vor wie bei dem ersten Sprite. Sind die gewünschten Sprites auf der Diskette gespeichert, dann verknüpft der Linker (Listing 4) sie zu einem Programm, das vom Editor akzeptiert wird. Die Bedienung des Linkers ist extrem einfach. Wird das Programm mit

```
LOAD"LINKER",8
```

geladen und mit RUN gestartet, müssen zunächst die Namen der Sprites angegeben werden, die der Editor ausgeben soll. Jede Namenseingabe wird mit <RETURN> abgeschlossen. Wollen Sie statt der acht möglichen nur ein oder zwei Sprites darstellen, ist die Frage nach den restlichen Sprite-Namen mit <RETURN> zu beantworten. Sind die Sprites, die zu einem Programm zusammengefaßt werden sollen, geladen, was übrigens auf dem Bildschirm angezeigt wird, müssen Sie, wenn das File »EDISPRITE« nicht zerstört werden soll, eine andere Diskette einlegen und die <RETURN>-Taste drücken. Für den Fall, daß das File »EDISPRITE« überschrieben werden kann, reicht <RETURN>. Das an das Programm »Editor« angepaßte Sprite-File wird nun unter dem Namen »EDISPRITE« auf der Diskette gespeichert.

Wichtige Informationen

Im Speicher sind die Daten spaltenweise abgelegt, um eine maximale Scroll-Geschwindigkeit zu erreichen; zuerst Zeile 1 Spalte 1, dann Zeile 2 Spalte 1 etc..

Die Daten der Sprites stehen ab Speicherzelle 240 x 64 im RAM. Ein eigener Sprite-Satz läß sich sowohl mit dem Listing 3 wie aber auch mit vielen anderen Sprite-Editoren bearbeiten. Wer keine Sprites haben will, muß in Zeile 5000 (Editor) »POKE 50154,44:POKE 50186,44« einfügen. Sollen nur kleine Sprites ausgegeben werden, entfällt der erste POKE-Befehl.

Ab Zeile 10000 (Editor) werden den Sprites die Sprite-Pointer (Speicherstelle 2040 bis 2047) und die Farben zugewiesen. Die x- und y-Position der neuen Sprites muß angegeben werden, wenn Sie mit den vorgegebenen Koordinaten nicht einverstanden sind. Eine x-Position größer 255 ist nicht möglich. Die Positionen der Sprites stehen ab Speicherzelle 50098 im RAM und zwar in folgendem Format:

50098 x-Sprite 1, y-Sprite 1
50100 x-Sprite 2, y-Sprite 2 etc.

Für die vergrößerten Sprites gilt das gleiche ab Speicherzelle 50115.

(Germano Caronni/ah)

```
1 PRINT"{CLR,3DOWN}SPRITENAME";:INPUT X$:G
  OTO 50                                    <154>
10 OPEN 2,8,1,"@:"+X$+",S,W":POKE 53280,0  <249>
20 FOR I=0 TO 2:A=0:FOR N=0 TO 7:A=A-2↑(7-
   N)*(PEEK(1024+N+I*8)=42):NEXT            <249>
30 PRINT A;:A$=CHR$(A):PRINT#2,A$;:NEXT:PR
   INT:X=X+1:IF X<21 THEN 20                <198>
40 CLOSE 2:END                              <238>
50 POKE 53280,0 :POKE 53281,6 :PRINT CHR$(
   142)CHR$(147);                           <055>
60 PRINT SPC(24)"{WHITE}=                   <218>
70 PRINT SPC(24)"=                          <098>
80 PRINT SPC(24)"=                          <108>
90 PRINT SPC(24)"=                          <118>
100 PRINT SPC(24)"=                         <128>
110 PRINT SPC(24)"=                         <138>
120 PRINT SPC(24)"=                         <148>
130 PRINT SPC(24)"=                         <158>
140 PRINT SPC(24)"=                         <168>
150 PRINT SPC(24)"=                         <178>
160 PRINT SPC(24)"=                         <188>
170 PRINT SPC(24)"=                         <198>
180 PRINT SPC(24)"=                         <208>
190 PRINT SPC(24)"=                         <218>
200 PRINT SPC(24)"=                         <228>
210 PRINT SPC(24)"=                         <238>
220 PRINT SPC(24)"=                         <248>
230 PRINT SPC(24)"=                         <002>
240 PRINT SPC(24)"=                         <012>
250 PRINT SPC(24)"=                         <022>
260 PRINT SPC(24)"=                         <034>
270 FOR Z=1 TO 24:PRINT"*";:NEXT            <081>
280 PRINT"X                                 <108>
290 PRINT                                   <138>
300 PRINT"{BLUE}GO10{3SPACE}:{WHITE}WENN F
    ETIG HIER RETURN EINGEBEN               <155>
310 PRINT"{HOME}"                           <036>
```

Listing 3. »Spriteedi« – zum Gestalten eigener Sprite-Sätze

```
1 POKE 46,128:CLR                           <107>
10 POKE 53280,0:POKE 53281,0:PRINT"{WHITE,
   CLR}"                                    <100>
20 PRINT"LAUFTEXT - VORBEREITUNG"           <204>
30 PRINT"BITTE LEGEN SIE EINE DISKETTE EIN
   ,"                                       <204>
40 PRINT"AUF DER DIE EINZELNEN PROGRAMME"   <185>
50 PRINT"GESPEICHERT WERDEN KOENNEN"        <190>
60 PRINT"{7DOWN,35RIGHT}TASTE"              <075>
70 POKE 198,0:WAIT 198,1:POKE 198,0         <173>
80 PRINT"{CLR}DANKE{DOWN}"                  <041>
90 PRINT"DIE PROGRAMME WERDEN JETZT GESPEI
   CHERT"                                   <253>
99 PRINT"{5DOWN,5RIGHT}BITTE WARTEN"        <154>
100 OPEN 2,8,2,"EDITOR,P,W"                 <121>
110 FOR I=2700 TO 4697:PRINT#2,CHR$(PEEK(I
    ));:NEXT:CLOSE 2                        <064>
120 OPEN 2,8,2,"M↑S+E3,P,W"                 <231>
130 FOR I=4700 TO 5754:PRINT#2,CHR$(PEEK(I
    ));:NEXT:CLOSE 2                        <000>
140 OPEN 2,8,2,"SA+LO(53240),P,W"           <050>
150 FOR I=5800 TO 6257:PRINT#2,CHR$(PEEK(I
    ));:NEXT:CLOSE 2                        <177>
160 OPEN 2,8,2,"EDISPRITE,P,W"              <085>
170 FOR I=6300 TO 6813:PRINT#2,CHR$(PEEK(I
    ));:NEXT:CLOSE 2                        <019>
180 END:WRITTEN BY GERMANO CAR ON NI        <252>
```

Listing 1. »Lauftext1« – Basic-Teil zum Programm »Editor«

```
Name : lauftext2          0a78 1ab4
------------------------------------
0a78 : 00 00 00 00 00 00 00 00  79
0a80 : 00 00 00 00 00 00 00 00  81
0a88 : 00 00 00 00 01 08 16 08  41
0a90 : 00 00 8b c2 28 31 32 34  09
0a98 : 29 b2 37 36 a7 3a 40 22  41
0aa0 : 51 22 00 26 08 05 00 8b  87
0aa8 : 41 b2 ab 31 a7 89 31 30  3f
0ab0 : 32 35 00 47 08 0a 00 8b  4e
0ab8 : 41 b2 30 a7 41 b2 31 3a  36
0ac0 : 93 22 53 41 2b 4c 4f 28  04
0ac8 : 35 33 32 34 30 29 22 2c  d7
0ad0 : 38 2c 31 00 62 08 14 00  21
0ad8 : 8b 41 b2 31 a7 41 b2 32  8a
0ae0 : 3a 93 22 4d 5e 53 2b 45  ce
0ae8 : 33 22 2c 38 2c 31 00 6f  6a
0af0 : 08 15 00 8b 41 b2 32 a7  b6
0af8 : 41 b2 33 00 8d 08 16 00  d1
0b00 : 8b 41 b2 33 a7 41 b2 34  f7
0b08 : 3a 93 22 45 44 49 53 50  ba
0b10 : 52 49 54 45 22 2c 38 2c  81
0b18 : 31 00 a1 08 19 00 97 35  0d
0b20 : 36 2c 36 30 3a 9c 3a 8d  8d
0b28 : 31 30 30 30 30 00 af 08  55
0b30 : 1b 00 97 34 39 33 32 39  20
0b38 : 2c 36 34 00 ba 08 1e 00  f1
0b40 : 9e 35 33 32 34 30 00 d5  fc
0b48 : 08 28 00 97 35 33 32 38  7e
0b50 : 30 2c 30 3a 97 35 33 32  3e
0b58 : 38 31 2c 30 3a 99 22 05  3d
0b60 : 93 00 f0 08 32 00 99 22  fe
0b68 : 93 11 1d 4d 45 4e 55 45  1b
0b70 : 3a 11 22 3a 97 35 33 32  57
0b78 : 36 39 2c 30 00 ff 08 37  eb
0b80 : 00 97 35 33 32 37 30 2c  f6
0b88 : 32 30 30 00 0f 09 3c 00  09
0b90 : 99 22 20 31 2e 4c 41 44  3b
0b98 : 45 4e 22 00 23 09 46 00  21
0ba0 : 99 22 20 32 2e 53 50 45  e2
0ba8 : 49 43 48 45 52 4e 22 00  6e
0bb0 : 36 09 50 00 99 22 20 33  11
0bb8 : 2e 54 45 53 54 4c 41 55  23
0bc0 : 46 22 00 4a 09 5a 00 99  f7
0bc8 : 22 20 34 2e 45 44 49 54  11
0bd0 : 49 45 52 45 4e 22 00 5d  aa
0bd8 : 09 64 00 99 22 20 35 2e  9b
0be0 : 45 43 48 54 4c 41 55 46  14
0be8 : 22 00 71 09 69 00 99 22  c9
0bf0 : 20 36 2e 50 41 52 41 4d  07
0bf8 : 45 54 45 52 22 00 84 09  49
0c00 : 6a 00 99 22 20 37 2e 4c  22
0c08 : 4f 45 53 43 48 45 4e 22  63
0c10 : 00 98 09 6b 00 99 22 20  a2
0c18 : 38 2e 45 49 4e 46 55 45  d9
0c20 : 47 45 4e 22 00 a8 09 6d  26
0c28 : 00 99 22 20 39 2e 45 4e  38
0c30 : 44 45 11 22 00 c4 09 6e  c7
0c38 : 00 85 22 20 57 41 53 20  95
0c40 : 57 41 45 48 4c 45 4e 20  fb
0c48 : 53 49 45 20 22 3b 41 24  df
0c50 : 00 dc 09 78 00 41 b2 c5  70
0c58 : 28 41 24 29 3a 8b 41 b3  bc
0c60 : 31 b0 41 b1 39 a7 35 30  76
0c68 : 00 e7 09 7d 00 8b 41 b2  15
0c70 : 39 a7 80 00 16 0a 82 00  59
0c78 : 91 41 8d 31 30 30 30 2c  d1
0c80 : 32 30 30 30 2c 33 30 30  5a
0c88 : 30 2c 34 30 30 30 2c 35  81
0c90 : 30 30 30 2c 36 30 30 30  70
0c98 : 2c 37 30 30 30 2c 38 30  18
0ca0 : 30 30 00 1e 0a 8c 00 89  c4
0ca8 : 34 30 00 24 0a e6 03 80  5e
0cb0 : 00 2a 0a e7 03 3a 00 36  b3
0cb8 : 0a e8 03 8f 20 4c 41 44  db
0cc0 : 45 4e 00 51 0a f2 03 85  a6
0cc8 : 22 11 20 4e 41 4d 45 20  19
0cd0 : 22 3b 41 24 3a 8b 41 24  b2
0cd8 : b2 22 22 a7 8e 00 62 0a  9f
0ce0 : fc 03 41 b2 ab 31 3a 93  59
0ce8 : 41 24 2c 38 2c 33 00 84  b3
0cf0 : 0a 01 04 97 34 39 33 32  ad
0cf8 : 38 2c 28 28 c2 28 31 37  f6
0d00 : 35 29 ab 31 29 af 32 35  1e
0d08 : 32 29 aa 34 3a 89 34 30  21
0d10 : 00 8a 0a 10 04 80 00 90  3f
0d18 : 0a cf 07 3a 00 a0 0a d0  e2
0d20 : 07 8f 20 53 50 45 49 43  3c
0d28 : 48 45 52 4e 00 bb 0a da  2d
0d30 : 07 85 22 11 20 4e 41 4d  b9
0d38 : 45 20 22 3b 41 24 3a 8b  b3
0d40 : 41 24 b2 22 22 a7 8e 00  1e
0d48 : eb 0a e4 07 99 22 93 11  6d
0d50 : 11 11 50 cf 34 33 2c 30  e6
0d58 : 3a 50 cf 34 34 2c 36 34  1b
0d60 : 3a 50 cf 34 35 2c 30 3a  27
0d68 : 50 cf 34 36 2c 22 3b c2  ba
0d70 : 28 34 39 33 32 38 29 00  f1
0d78 : 0f 0b ee 07 41 b2 c2 28  ae
0d80 : 34 33 29 3a 42 b2 c2 28  f5
0d88 : 34 34 29 3a 43 b2 c2 28  8d
0d90 : 34 35 29 3a 44 b2 c2 28  26
0d98 : 34 36 29 00 33 0b f8 07  af
0da0 : 99 22 11 11 53 41 56 45  d4
0da8 : 22 3b c7 28 33 34 29 3b  4f
0db0 : 41 24 3b c7 28 33 34 29  0a
0db8 : 3b 22 2c 38 2c 31 22 00  eb
0dc0 : 68 0b 02 08 99 22 11 11  41
0dc8 : 11 50 cf 34 33 2c 22 41  1b
0dd0 : 22 3a 50 cf 34 34 2c 22  f7
0dd8 : 42 22 3a 50 cf 34 35 2c  90
0de0 : 22 43 22 3a 50 cf 34 36  34
0de8 : 2c 22 44 22 3a 52 55 4e  a3
0df0 : 34 30 13 22 00 8d 0b 0c  f6
0df8 : 08 97 31 39 38 2c 33 3a  66
0e00 : 97 36 33 31 2c 31 33 3a  33
0e08 : 97 36 33 32 2c 31 33 3a  5b
0e10 : 97 36 33 33 2c 31 33 3a  83
0e18 : 80 00 94 0b 34 08 3a 80  8c
0e20 : 00 9a 0b b7 0b 3a 00 a9  fd
0e28 : 0b b8 0b 8f 20 54 45 53  a4
0e30 : 54 4c 41 55 46 00 cc 0b  53
0e38 : c2 0b 41 b2 c2 28 34 39  d7
0e40 : 34 34 30 29 3a 97 34 39  63
0e48 : 34 34 30 2c 31 3a 97 35  d6
0e50 : 33 32 36 39 2c 32 35 35  e5
0e58 : 00 ea 0b cc 0b 97 35 33  d2
0e60 : 32 38 30 2c 31 35 3a 97  15
0e68 : 35 33 32 38 31 2c 31 35  6e
0e70 : 3a 99 22 1f 93 22 00 f5  1a
0e78 : 0b d6 0b 9e 34 39 34 31  c5
0e80 : 39 00 25 0c e0 0b 97 35  b3
0e88 : 33 32 36 39 2c 30 3a 97  e5
0e90 : 34 39 34 34 30 2c 41 3a  d2
0e98 : 97 35 33 32 38 30 2c 30  f3
0ea0 : 3a 97 35 33 32 38 31 2c  5c
0ea8 : 30 3a 99 22 05 93 22 3a  8a
0eb0 : 8e 00 2b 0c 1c 0c 80 00  af
0eb8 : 31 0c 9f 0f 3a 00 3c 0c  66
0ec0 : a0 0f 8f 20 45 44 49 54  14
0ec8 : 00 62 0c aa 0f 85 22 11  1a
0ed0 : 20 42 49 4c 44 4e 52 2e  4a
0ed8 : 20 22 3b 41 24 3a 41 b2  7f
0ee0 : c5 28 41 24 29 ab 31 3a  b7
0ee8 : 8b 41 b3 30 a7 8e 00 6f  d4
0ef0 : 0c af 0f 41 b2 41 ac 34  10
0ef8 : aa 36 34 00 85 0c b4 [illegible]  74
0f00 : 8b 41 b2 b1 c2 28 34 39  bf
0f08 : 33 32 38 29 a7 34 30 31  c7
0f10 : 30 00 99 0c be 0f 97 34  53
0f18 : 39 33 32 37 2c 41 3a 9e  51
0f20 : 34 39 36 38 37 00 b7 0c  f0
0f28 : c8 0f 97 35 33 32 38 30  0a
0f30 : 2c 30 3a 97 35 33 32 38  1c
0f38 : 31 2c 30 3a 99 22 05 93  b9
0f40 : 22 3a 8e 00 bd 0c 04 10  8f
0f48 : 80 00 c3 0c 87 13 3a 00  35
0f50 : d2 0c 88 13 8f 20 45 43  42
0f58 : 48 54 4c 41 55 46 00 fb  85
0f60 : 0c 92 13 97 35 33 32 38  93
0f68 : 31 2c 31 35 3a 97 35 33  3e
0f70 : 32 38 30 2c 31 35 3a 99  29
0f78 : 22 1f 93 22 3a 97 35 33  ef
0f80 : 32 36 39 2c 32 35 35 00  43
0f88 : 0c 0d 9c 13 9e 34 39 34  7d
0f90 : 31 39 3a 89 35 30 32 30  1c
0f98 : 00 12 0d ec 13 80 00 18  e8
0fa0 : 0d 6f 17 3a 00 24 0d 70  a8
0fa8 : 17 8f 20 50 41 52 41 4d  df
0fb0 : 00 45 0d 7a 17 99 22 93  d3
0fb8 : 20 56 45 52 5a 4f 45 47  63
0fc0 : 45 52 55 4e 47 20 20 22  88
0fc8 : 3b c2 28 34 39 34 34 30  5b
0fd0 : 29 00 6b 0d 84 17 85 22  d1
0fd8 : 91 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d  4c
0fe0 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 22  ea
0fe8 : 3b 41 24 3a 41 b2 c5 28  25
0ff0 : 41 24 29 af 32 35 35 00  25
0ff8 : 9a 0d 8e 17 97 34 39 34  08
1000 : 34 30 2c 41 3a 97 34 39  23
1008 : 34 34 32 2c 32 35 35 3a  7f
1010 : 8b 41 b2 30 a7 97 34 39  69
1018 : 34 34 30 2c 31 3a 97 34  a4
1020 : 39 34 34 32 2c 31 00 c2  99
1028 : 0d 98 17 99 22 11 20 45  30
1030 : 4e 44 45 20 20 20 20 20  ba
1038 : 20 20 20 20 20 22 3b 28  c5
1040 : c2 28 34 39 33 32 38 29  43
1048 : ab 36 34 29 ad 34 00 f3  a5
1050 : 0d a2 17 85 22 91 1d 1d  82
1058 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d  58
1060 : 1d 1d 1d 1d 22 3b 41 24  40
1068 : 3a 41 b2 c5 28 41 24 29  18
1070 : 3a 8b 41 b2 30 b0 41 b1  07
1078 : 33 32 a7 36 30 35 30 00  e2
1080 : 07 0e ac 17 97 34 39 33  03
1088 : 32 38 2c 41 ac 34 aa 36  8d
1090 : 34 3a 8e 00 0d 0e 57 1b  5a
1098 : 3a 00 1c 0e 58 1b 8f 20  78
10a0 : 4c 4f 45 53 43 48 45 4e  78
10a8 : 00 46 0e 62 1b 99 22 11  c4
10b0 : 20 42 4c 4f 43 4b 20 20  3e
10b8 : 20 20 20 20 20 20 20 22  bc
10c0 : 3b 28 c2 28 34 39 33 32  03
10c8 : 37 29 ab 36 34 29 ad 34  f1
10d0 : aa 31 00 71 0e 6c 1b 85  fd
10d8 : 22 91 1d 1d 1d 1d 1d 1d  17
10e0 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d  e0
10e8 : 22 3b 41 24 3a 41 b2 c5  81
10f0 : 28 41 24 29 ab 31 3a 8b  2b
10f8 : 41 b3 30 a7 8e 00 90 0e  5b
1100 : 71 1b 41 b2 41 ac 34 aa  45
1108 : 36 34 3a 8b 41 b1 b2 c2  4a
1110 : 28 34 39 33 32 38 29 a7  e0
1118 : 37 30 32 30 00 a6 0e 76  54
1120 : 1b 97 34 39 33 32 37 2c  35
1128 : 41 3a 9e 34 39 39 36 39  5d
1130 : 3a 8e 00 ac 0e 3f 1f 3a  13
1138 : 00 b7 0e 40 1f 8f 20 49  21
1140 : 4e 53 54 00 e1 0e 4a 1f  43
1148 : 99 22 11 20 42 4c 4f 43  85
1150 : 4b 20 20 20 20 20 20 20  7b
1158 : 20 20 22 3b 28 c2 28 34  1a
1160 : 39 33 32 37 29 ab 36 34  d8
1168 : 29 ad 34 aa 31 00 0c 0f  2c
1170 : 54 1f 85 22 91 1d 1d 1d  aa
1178 : 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d 1d  78
1180 : 1d 1d 1d 22 3b 41 24 3a  7a
1188 : 41 b2 c5 28 41 24 29 ab  ca
1190 : 31 3a 8b 41 b3 30 a7 8e  62
1198 : 00 2b 0f 59 1f 41 b2 41  66
11a0 : ac 34 aa 36 34 3a 8b 41  9d
11a8 : b1 b2 c2 28 34 39 33 32  a6
11b0 : 38 29 a7 38 30 32 30 00  c3
11b8 : 41 0f 5e 1f 97 34 39 33  63
11c0 : 32 37 2c 41 3a 9e 35 30  8f
11c8 : 30 33 36 3a 8e 00 47 0f  8b
11d0 : 27 23 3a 00 7d 0f 10 27  f6
11d8 : 97 32 30 34 30 2c 32 34  b1
11e0 : 30 3a 97 32 30 34 31 2c  1b
11e8 : 32 34 31 3a 97 32 30 34  fc
11f0 : 32 2c 32 34 32 3a 97 32  03
11f8 : 30 34 33 2c 32 34 33 3a  9b
1200 : 97 32 30 34 34 2c 32 34  19
1208 : 37 00 9f 0f 11 27 97 32  16
1210 : 30 34 35 2c 32 34 34 3a  37
1218 : 97 32 30 34 36 2c 32 34  51
1220 : 35 3a 97 32 30 34 37 2c  78
1228 : 32 34 36 00 c5 0f 12 27  6d
1230 : 97 35 33 32 36 34 2c 30  8b
1238 : 3a 81 49 b2 35 33 32 38  02
1240 : 37 a4 35 33 32 38 37 aa  94
1248 : 37 3a 97 49 2c 36 20 3a  15
1250 : 82 00 cb 0f 1e 27 8e 00  fc
1258 : 00 00 00 00 00 c0 a0 69  b4
1260 : 8c 30 c0 8c 36 c0 88 8c  6b
1268 : 33 c0 8c 39 c0 a9 05 8d  ce
1270 : 31 c0 8d 34 c0 a9 d9 8d  c7
1278 : 37 c0 8d 3a c0 2c 11 d0  0d
1280 : 30 fb ad 12 d0 c9 91 d0  9f
1288 : f9 a2 10 a0 00 b9 e9 07  6e
1290 : 99 e8 07 b9 e9 db 99 e8  4c
1298 : db c8 c0 27 d0 ef ad 30  90
12a0 : c0 18 69 28 8d 30 c0 8d  44
12a8 : 36 c0 a8 88 8c 33 c0 8c  f8
12b0 : 39 c0 90 0c ee 31 c0 ee  48
12b8 : 34 c0 ee 37 c0 ee 3a c0  dd
12c0 : ca d0 c8 ad 16 d0 29 f0  49
12c8 : 09 07 8d 16 d0 a2 0e a0  17
12d0 : ff 88 d0 fd ca d0 fa ce  c4
12d8 : 16 d0 ad 16 d0 29 07 d0  99
12e0 : ec 60 a9 03 48 a9 8f 85  e2
12e8 : fb a9 05 85 fc a2 10 a0  10
12f0 : 00 a9 20 91 fb a5 fb 18  0c
12f8 : 69 28 85 fb 90 02 e6 fc  05
1300 : ca d0 ee 20 00 c0 68 aa  ef
1308 : ca 8a d0 d8 60 40 40 40  f0
1310 : ae af c0 86 fc e8 e8 86  5e
1318 : 8c a9 00 85 fb 85 8b a9  97
1320 : 20 48 a9 8f 85 fd 85 8d  3a
1328 : a9 05 85 fe a9 d9 85 8e  32
1330 : a0 00 a2 00 b1 fb 81 fd  76
1338 : b1 8b 81 8d a5 8d 18 69  bb
1340 : 28 85 8d 85 fd 90 04 e6  81
1348 : 8e e6 fe c8 c0 10 d0 e4  bc
1350 : 20 00 c0 a5 8b 18 69 10  94
1358 : 85 8b 85 fb 90 04 e6 fc  42
1360 : e6 8c 68 aa ca 8a d0 b9  b3
1368 : 60 78 a9 36 85 01 ad b1  b0
1370 : c0 8d af c0 20 d4 c3 20  f3
1378 : b2 c0 20 f1 c3 a9 01 a2  a3
1380 : ff a0 ff 88 d0 fd ca d0  aa
1388 : fa 38 e9 01 d0 f5 ad af  0c
1390 : c0 18 69 04 8d af c0 cd  2c
1398 : b0 c0 90 d8 a9 37 85 01  54
13a0 : 58 60 a4 d3 b1 d1 49 80  9c
13a8 : 91 d1 20 6b c1 48 a4 d3  30
```

```
13b0 : b1 d1 49 80 91 d1 68 c9  89
13b8 : 85 f0 0d 4c 9c c1 ea 20  46
13c0 : d2 ff 20 79 c1 4c 44 c1  dc
13c8 : 60 20 e4 ff a2 01 a0 80  27
13d0 : 88 d0 fd ca d0 fa 60 a5  4b
13d8 : d3 c9 20 90 04 a9 00 85  43
13e0 : d3 a5 d2 c9 06 90 10 a5  e4
13e8 : d1 c9 80 90 0a a9 00 85  c9
13f0 : d1 85 d6 a9 04 85 d2 4c  bf
13f8 : 6e c1 c9 22 f0 a4 c9 94  82
1400 : f0 a0 4c 1d c3 ea a0 00  0d
1408 : 84 fb a9 04 85 fc a9 4e  f8
1410 : 91 fb c8 a9 77 91 fb c8  8c
1418 : c0 1f d0 f9 a0 29 91 fb  6d
1420 : c8 c0 46 d0 f9 a9 4f 8d  39
1428 : 28 04 a9 50 91 fb 8d 1f  34
1430 : 04 a9 50 85 fb a9 6a 8d  9f
1438 : 47 04 a2 0d a0 00 a9 74  65
1440 : 91 fb a0 1e a9 6a 91 fb  e7
1448 : c8 91 fb a5 fb 18 69 28  03
1450 : 85 fb 90 02 e6 fc ca d0  5a
1458 : e3 a0 00 a9 4c 91 fb c8  93
1460 : a9 6f 91 fb c8 c0 1e d0  51
1468 : f9 a9 7a 91 fb c8 a9 4e  50
1470 : 91 fb 4c 44 c1 ad 18 d0  26
1478 : 29 fd 8d 18 d0 ad 91 02  cb
1480 : 09 80 8d 91 02 a9 ff 8d  e7
1488 : 8a 02 a9 06 8d 86 02 20  94
1490 : 44 e5 a9 0f 8d 21 d0 8d  53
1498 : 20 d0 ea ea ea ea 20 4a  53
14a0 : c2 ea ea ea ea 4c b2 c2  51
14a8 : 4c 0e c4 86 fc e8 e8 86  c5
14b0 : 8c a9 00 85 fb 85 8b 85  e7
14b8 : fd 85 8d a9 04 85 fe a9  cc
14c0 : d8 85 8e a9 10 48 a2 00  01
14c8 : a0 00 a1 fb 91 fd a1 8b  f7
14d0 : 91 8d a5 8b 18 69 10 85  1b
14d8 : 8b 85 fb 90 04 e6 fc e6  70
14e0 : 8c c8 c0 20 d0 e4 a5 fd  cb
14e8 : 18 69 28 85 fd 85 8d 90  d3
14f0 : 04 e6 fe e6 8e a5 8b 38  b8
14f8 : e9 ff 85 8b 85 fb a5 fc  7c
1500 : e9 01 85 fc aa e8 e8 86  0d
1508 : 8c 68 aa ca 8a d0 b6 60  97
1510 : 20 44 c1 ae af c0 86 fc  ae
1518 : e8 e8 86 8c a9 00 85 fb  50
1520 : 85 8b 85 fd 85 8d a9 04  ff
1528 : 85 fe a9 d8 85 8e a9 10  45
1530 : 48 a2 00 a0 00 b1 fd 81  66
1538 : fb b1 8d 81 8b a5 8b 18  e4
1540 : 69 10 85 8b 85 fb 90 04  07
1548 : e6 fc e6 8c c8 c0 20 d0  ac
1550 : e4 a5 fd 18 69 28 85 fd  73
1558 : 85 8d 90 04 e6 fe e6 8e  68
1560 : a5 8b 38 e9 ff 85 8b 85  7b
1568 : fb a5 fc e9 01 85 fc aa  38
1570 : e8 e8 86 8c 68 aa ca 8a  1c
1578 : d0 b6 60 c9 86 d0 03 4c  88
1580 : a8 c1 c9 87 d0 06 20 4a  be
1588 : c2 4c 44 c1 4c 61 c1 ad  ec
1590 : b0 c0 38 ed af c0 c9 05  9e
1598 : b0 07 ad af c0 8d b0 c0  ea
15a0 : 60 a2 36 86 01 aa ad af  2b
15a8 : c0 85 fc 18 69 04 85 fe  38
15b0 : a0 00 84 fb 84 fd b1 fd  ec
15b8 : 91 fb c8 d0 f9 e6 fe e6  34
15c0 : fc ca d0 f2 ad b0 c0 38  88
15c8 : e9 04 8d b0 c0 a9 37 85  6e
15d0 : 01 60 a9 36 85 01 ad b0  ab
15d8 : c0 c9 c0 f0 f8 85 fc 18  ab
15e0 : 69 04 85 fe 8d b0 c0 a0  2f
15e8 : 00 84 fb 84 fd b1 fb 91  3a
15f0 : fd c8 d0 f9 c6 fe c6 fc  3e
15f8 : a5 fc cd af c0 b0 ee a9  25
1600 : 37 85 01 60 a9 36 85 01  ab
```

```
1608 : 20 a6 c3 a9 37 85 01 60  06
1610 : 86 46 9a 46 a7 46 b0 46  25
1618 : b9 46 c6 46 c2 52 d1 4a  09
1620 : 00 55 32 7d 32 97 32 a9  03
1628 : 32 bb 32 d5 32 cd 4a eb  12
1630 : 3a 00 a9 00 8d 15 d0 8d  b5
1638 : 17 d0 8d 1d d0 a0 0f b9  80
1640 : b2 c3 99 00 d0 88 10 f7  bc
1648 : 8c 15 d0 20 84 c0 60 20  a7
1650 : 84 c0 a9 00 8d 15 d0 a0  a5
1658 : 0f b9 c3 c3 99 00 d0 88  9b
1660 : 10 f7 8c 17 d0 8c 1d d0  f9
1668 : 8c 15 d0 60 a9 36 85 01  23
1670 : ae af c0 20 4d c2 a9 37  2a
1678 : 85 01 60 00 00 00 00 00  96
1680 : 00 00 00 00 00 00 00 00  81
1688 : 00 00 00 00 00 00 00 00  89
1690 : 00 a9 00 20 71 a8 4c ae  54
1698 : a7 00 00 00 00 00 00 00  40
16a0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a1
16a8 : 36 ce a9 41 8d 30 03 a9  92
16b0 : ce 8d 31 03 60 a4 b9 88  15
16b8 : 88 10 03 4c a5 f4 84 b9  1a
16c0 : c9 00 f0 03 4c a5 f4 85  f7
16c8 : 90 a5 ba d0 03 4c 13 f7  c2
16d0 : c9 03 f0 f9 b0 03 4c 33  51
16d8 : f5 a4 b7 d0 03 4c 10 f7  ea
16e0 : a6 b9 20 af f5 a9 60 85  9a
16e8 : b9 20 d5 f3 a5 ba 20 09  68
16f0 : ed a5 b9 20 c7 ed 20 13  b5
16f8 : ee 85 ae a5 90 4a 4a 90  af
1700 : 03 4c 04 f7 20 13 ee 85  8b
1708 : af 8a d0 08 a5 c3 85 ae  1d
1710 : a5 c4 85 af 20 d2 f5 a9  32
1718 : fd 25 90 85 90 20 e1 ff  0e
1720 : d0 03 4c 33 f6 a0 00 20  a0
1728 : f5 ce f0 0f aa 20 f5 ce  c3
1730 : 91 ae e6 ae d0 02 e6 af  c0
1738 : ca d0 f2 20 f5 ce f0 11  e7
1740 : aa 20 f5 ce 91 ae e6 ae  d9
1748 : d0 02 e6 af ca d0 f5 f0  b6
1750 : cc 24 90 08 20 ef ed 20  cd
1758 : 42 f6 90 04 28 4c 04 f7  9f
1760 : 28 50 03 4c a9 f5 4c 0d  90
1768 : f7 20 13 ee 48 a5 90 4a  9a
1770 : 4a 68 b0 01 60 68 68 a9  79
1778 : 00 f0 9c 00 a9 13 8d 32  e5
1780 : 03 a9 cf 8d 33 03 60 a5  15
1788 : b9 d0 03 4c ed f5 a9 36  95
1790 : 85 01 20 26 cf a9 37 85  95
1798 : 01 60 a5 ba d0 03 4c 13  06
17a0 : f7 c9 03 f0 f9 b0 03 4c  24
17a8 : 59 f6 a9 61 85 b9 a4 b7  3b
17b0 : d0 03 4c 10 f7 20 d5 f3  d7
17b8 : 20 8f f6 a5 ba 20 0c ed  cb
17c0 : a5 b9 20 b9 ed 20 8e fb  93
17c8 : a5 ac 20 f2 cf a5 ad 20  4b
17d0 : f2 cf 20 d1 fc b0 47 20  9f
17d8 : e1 ff d0 03 4c 33 f6 a2  cd
17e0 : 00 a0 00 b1 c1 c8 d1 c1  94
17e8 : d0 05 c8 d1 c1 f0 14 20  db
17f0 : e9 cf e8 a5 c2 c5 af d0  6a
17f8 : 06 a5 c1 c5 ae f0 04 e0  3e
1800 : ff d0 de 8a a0 00 20 f2  e1
1808 : cf e0 00 f0 0b b1 ac 20  97
1810 : db fc 20 f2 cf ca d0 f5  52
1818 : 20 d1 fc b0 38 48 a2 00  c6
1820 : 68 b1 c1 48 20 e9 cf d1  0e
1828 : c1 d0 14 e8 a5 c2 c5 af  5a
1830 : d0 06 a5 c1 c5 ae f0 08  4a
1838 : e0 fe d0 e4 20 e9 cf e8  ca
1840 : 8a 20 f2 cf 68 20 f2 cf  84
1848 : 20 8e fb 20 d1 fc 90 87  08
1850 : a9 00 20 f2 cf a9 00 20  ea
1858 : f2 cf 4c 3f f6 08 e6 c1  fc
```

```
1860 : d0 02 e6 c2 28 60 4c dd  b6
1868 : ed 00 00 00 20 36 ce 4c  dd
1870 : 08 cf 00 00 00 00 00 00  60
1878 : 00 00 00 00 00 00 00 00  79
1880 : 00 00 00 00 00 00 00 00  81
1888 : 00 00 00 00 00 00 00 00  89
1890 : 00 00 00 00 00 00 00 00  91
1898 : 00 00 00 00 00 3c f8 03  64
18a0 : e0 d8 03 60 d8 03 60 cc  7a
18a8 : 06 60 cc 06 60 cc 06 60  17
18b0 : c6 0c 60 c6 0c 60 c6 0c  64
18b8 : 60 c3 18 60 c3 18 60 c3  12
18c0 : 18 60 c1 b0 60 c1 b0 60  26
18c8 : c1 b0 60 c0 e0 60 c0 40  a6
18d0 : 60 00 00 00 00 00 00 ff  30
18d8 : ff ff 00 00 00 00 00 00  d7
18e0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e1
18e8 : 00 00 0f 00 00 39 c0 00  79
18f0 : 60 60 00 c0 30 00 c0 30  ff
18f8 : 00 ff f0 00 c0 00 00 c0  c2
1900 : 00 00 c0 00 00 c0 30 00  f7
1908 : 60 30 00 38 e0 00 0f 80  d3
1910 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  10
1918 : ff ff 00 00 00 00 00 00  17
1920 : 00 00 00 00 00 00 00 00  21
1928 : 00 00 c7 00 00 dc 00 00  01
1930 : f0 00 00 e0 00 00 c0 00  40
1938 : 00 c0 00 00 c0 00 00 c0  26
1940 : 00 00 c0 00 00 c0 00 00  77
1948 : c0 00 00 c0 00 00 c0 00  24
1950 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  50
1958 : ff ff 00 00 00 00 c0 00  5a
1960 : 00 c0 00 00 c0 00 00 c0  4e
1968 : 00 00 c1 80 00 c3 00 00  07
1970 : c6 00 00 cc 00 00 d8 00  33
1978 : 00 f0 00 00 f0 00 00 d8  b1
1980 : 00 00 cc 00 00 c6 00 00  ea
1988 : c3 00 00 c1 80 00 c0 c0  10
1990 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  90
1998 : fc 00 00 00 00 00 00 00  95
19a0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  a1
19a8 : 00 00 c7 00 00 dc 00 00  81
19b0 : f0 00 00 e0 00 00 c0 00  c0
19b8 : 00 c0 00 00 c0 00 00 c0  a6
19c0 : 00 00 c0 00 00 c0 00 00  f7
19c8 : 80 00 00 00 00 00 00 00  49
19d0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d1
19d8 : 00 00 00 00 00 00 00 7e  d5
19e0 : 00 03 81 c0 04 3c 20 08  8d
19e8 : c3 10 13 18 c8 24 66 24  0b
19f0 : 25 83 38 29 04 c5 4a 18  d2
19f8 : 02 52 20 00 54 20 00 52  16
1a00 : 10 01 4a 0e 02 29 02 0c  6f
1a08 : 25 83 14 24 66 e4 13 18  82
1a10 : c8 08 c3 10 04 3c 20 03  78
1a18 : 81 c0 00 7e 00 00 07 f0  c7
1a20 : 00 18 0c 00 20 02 00 43  c8
1a28 : e1 00 44 11 00 88 08 80  a2
1a30 : 90 04 80 90 04 80 90 04  83
1a38 : 80 f0 04 80 13 49 00 0c  d5
1a40 : b1 00 64 0a 00 12 0a d8  b6
1a48 : 1c 71 26 62 90 03 01 08  28
1a50 : 01 00 08 01 00 08 06 00  cc
1a58 : 94 98 00 63 60 00 00 00  ab
1a60 : 00 00 00 00 00 00 00 00  61
1a68 : 00 00 0f 00 00 39 c0 00  f9
1a70 : 60 60 00 c0 30 00 c0 30  7f
1a78 : 00 ff f0 00 c0 00 00 c0  42
1a80 : 00 00 c0 00 00 c0 30 00  77
1a88 : 60 30 00 38 e0 00 0f 80  53
1a90 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  90
1a98 : e0 00 00 00 00 00 00 00  79
1aa0 : 00 30 30 34 31 35 36 32  45
1aa8 : 36 32 35 37 34 20 47 2e  e9
1ab0 : 43 2e 00 00 ff ff ff ff  0a
```

Listing 2. »Lauftext2« – enthält die erforderlichen Daten, um die erforderlichen Files auf Diskette zu erzeugen

```
6 OPEN 15,8,15                                      <164>
10 PRINT"{CLR}":B=15360                             <151>
15 FOR X=15360 TO 15360+8*64:POKE X,0:NEXT          <189>
20 FOR X=1 TO 8:PRINT"NAME DES"X". SPRITES
   ";:INPUT A$(X):                                  <244>
25 NEXT:PRINT                                       <141>
30 FOR X=1 TO 8:Y=B:IF A$(X)=""THEN B=B+64
   :GOTO 70                                         <131>
40 : OPEN 2,8,2,A$(X)+",S,R":INPUT#15,A,B$
   ,C,D:PRINT A;B$;C;D,A$(X)                        <231>
45 : IF A<>0 THEN 80                                <086>
50 : GET#2,A$                                       <110>
52 : A=ASC(A$+CHR$(0)):POKE B,A:B=B+1:IF S
   T<>64 THEN 50                                    <131>
60 : CLOSE 2:B=Y+64                                 <163>
70 NEXT:GOSUB 90                                    <044>
80 CLOSE 15:END                                     <021>
90 PRINT:PRINT"DISKETTE WECHSELN":
   POKE 198,0:WAIT 198,1                            <215>
100 SYS(57812)"@:EDISPRITE",8:POKE 193,0:P
   OKE 194,60                                       <047>
110 POKE 174,000:POKE 175,62:SYS 62957:RET
   URN                                              <237>
```

Listing 4. Der »Linker« fügt die einzelnen Sprites zu einem File zusammen, das vom Editor akzeptiert wird

Titel-Master

Der Video-Vorspann Ihrer Filme

Wollen Sie eigene Videofilme oder Computer-Experimente mit einem Video-Vor- und -Nachspann versehen? Wir stellen Ihnen ein Programm vor, das diese Aufgabe für Sie erledigt.

Im Gegensatz zu Fernseh- und Kinoproduktionen beginnen eigene Videofilme, die im Urlaub, bei Familienfeiern und ähnlichem aufgenommen wurden, meist unverhofft mitten in der Handlung, ebenso bei Computer-Experimenten (etwa der Aufzeichnung einer kompletten Schachpartie) oder »Mitschnitten« beliebiger Art. Um den Aufnahmen einen professionellen Hauch zu geben, benötigen Sie ein ansprechendes Titelbild, das eine Weile zu sehen ist und eben einen Videovorspann, der zum Beispiel Auskunft über Ort, Zeit und Personen der Handlung gibt. Das Titelbild können Sie durch ein beliebiges Grafikprogramm (etwa Hi-Eddi Plus, Printfox oder Print Shop) erzeugen, den Rest übernimmt »Titel-Master«.

Das Programm »Titel-Master« (Listing 1) ist einfach zu bedienen und erklärt die Reihenfolge der notwendigen Angaben im Anfangsbild. Zuerst legen Sie die Hintergrund- und Schriftfarbe fest, die Sie für den Vorspann wünschen. Danach können Sie beliebig viele Rubriken definieren (etwa »Drehbuch« oder »Aufnahmedatum«). Die Eingabe von <RETURN> beendet die Datenaufnahme. Nun werden nur noch die Namen für die einzelnen Rubrikpunkte erwartet. Weiterhin haben Sie Einfluß auf die spätere Ausgabe der Zeichen. Interessante Effekte ergeben sich, indem man vor Ausgabe des Textes auf den Bildschirm einen Musikton bestimmt, der zu den einzelnen Buchstaben erklingt. Weiterhin können die Bezeichnungen oder Namen zu den einzelnen Rubriken untereinander zentriert ausgegeben, die Startzeile auf dem Bildschirm und die Anzahl der Leerzeilen zwischen den Rubriken bestimmt werden. Einfluß haben Sie auch auf die Geschwindigkeit, mit der die einzelnen Zeichen auf dem Bildschirm dargestellt werden. Nach etwa zehn Sekunden beginnt der Videovorspann, es bleibt also noch ausreichend Zeit, den Videorecorder (oder wenn Sie mit Schmalfilm vom Bildschirm aufnehmen, die Filmkamera) aufnahmebereit zu machen und aufzuzeichnen. Sofern Sie die Aufnahme wiederholen wollen, drücken Sie zweimal eine beliebige Taste und beantworten die Sicherheitsabfrage mit <J>. Sie können nun an den von Ihnen festgelegten Werten Änderungen durchführen, oder auch die ehemaligen Werte durch <RETURN> übernehmen, was sich gut zu Testzwecken für optimale Effekte eignet. Die einfachste Art und Weise, Computer-Information auf einem Videorecorder aufzuzeichnen, besteht darin, das Antennenkabel, das Sie üblicherweise in den Antenneneingang des Fernsehgerätes stecken (oder das bei Monitorbetrieb ungenutzt bleibt), nun mit dem Antenneneingang des Videorecorders zu verbinden. Den Antennenausgang des Videorecorders verbinden Sie über ein Antennenkabel mit dem Antenneneingang des Fernsehgerätes und stimmen gegebenenfalls den Aufnahmekanal des Recorders noch auf den C 64 ab. Sie können natürlich auch das Videosignal des C 64 direkt mit dem Videoeingang des Recorders verbinden. Viel Spaß bei eigenen Experimenten mit dieser Technik.

(Dr. Rudolf Sussmann/bj)

```
10 REM ********************************    <148>
20 REM         TITEL - MASTER               <112>
30 REM        ================              <082>
40 REM  WRITTEN BY: RUDOLF SUSSMANN         <174>
50 REM                                      <112>
60 REM (C) 1986 MARKT & TECHNIK VERLAG      <100>
70 REM ********************************    <208>
80 DIM R$(15):DIM RL(15):DIM N$(15):DIM NL
   (15):DIM T$(15):DIM ZR$(15):DIM M$(15,3
   9)                                       <250>
90 SI=54272:FL=SI:FH=SI+1:WE=SI+4:A=SI+5:H
   =SI+6:L=SI+24:HI=34:LO=207               <232>
100 REM ********************               <115>
110 REM         ANLEITUNG                   <137>
120 REM ********************               <135>
130 POKE 53280,12:POKE 53281,12:PRINT"{BLU
    E,CLR}"CHR$(14)                         <092>
140 PRINT"{3DOWN}DIE ANGABEN FUER DIE TITE
    LEI SIND IN                             <092>
150 PRINT"FOLGENDER REIHENFOLGE ZU MACHEN: <255>
160 PRINT"{DOWN}-BESTIMMUNG DER HINTERGRUN
    D- UND DER                              <056>
170 PRINT" SCHRIFTFARBE;                    <036>
180 PRINT"{DOWN}-BEZEICHNUNG DER RUBRIKEN
    (Z.B. KAMERA);                          <053>
190 PRINT"-EINGABE DER NAMEN;               <048>
200 PRINT"{DOWN}-ANGABE EINES TONES.        <046>
210 PRINT"{2DOWN}WENN NUR{SPACE,RVSON,SPAC
    E}RETURN{SPACE,RVOFF,SPACE}GEDRUECKT W
    IRD, IST                                <022>
220 PRINT"DIE EINGABE IN DIESER RUBRIK BEE
    NDET.                                   <254>
230 PRINT"{RVSON,3DOWN,7SPACE}WEITER ==> T
    ASTE DRUECKEN{6SPACE}"                  <183>
240 REM *************************          <231>
250 REM         HINTERGRUNDFARBE            <233>
260 REM *************************          <253>
270 GET A$:IF A$=""THEN 270                 <114>
280 RL=0:NL=0:NB=0                          <221>
290 GOSUB 1820                              <184>
300 PRINT"{DOWN,28SPACE}"F                  <139>
310 INPUT"{UP}NUMMER DER HINTERGRUNDFARBE"
    ;F                                      <119>
320 IF F<0 OR F>15 THEN PRINT"{RED,RVSON,4
    SPACE}NUR ZAHLEN ZWISCHEN 0 UND 15!{SP
    ACE,3UP,BLUE}":GOTO 300                 <072>
330 PRINT"{CLR}":POKE 53280,F:POKE 53281,F <040>
340 REM **********************             <220>
350 REM         SCHRIFTFARBE                <124>
360 REM **********************             <240>
370 IF F=0 THEN PRINT"{PURPLE}":GOTO 390    <210>
380 PRINT"{BLACK}"                          <066>
390 GOSUB 1820                              <028>
400 PRINT"{DOWN,24SPACE}"S                  <050>
410 INPUT"{UP}NUMMER DER SCHRIFTFARBE";S    <080>
420 IF S<0 OR S>15 THEN PRINT"{RVSON,4SPAC
    E}NUR ZAHLEN ZWISCHEN 0 UND 15!{4SPACE
    ,3UP}":GOTO 400                         <044>
430 IF F<>S THEN 460                        <136>
440 PRINT"{DOWN,RVSON,3SPACE}SCHRIFTFARBE
    UND HINTERGRUND SIND{3SPACE}"           <146>
450 PRINT"{RVSON,5SPACE}IDENTISCH! BITTE N
    EU WAEHLEN!{5SPACE}":GOTO 400           <048>
460 ON S+1 GOTO 470,480,490,500,510,520,53
    0,540,550,560,570,580,590,600,610,620   <032>
470 PRINT"{BLACK}":GOTO 630                 <074>
480 PRINT"{WHITE}":GOTO 630                 <155>
490 PRINT"{RED}":GOTO 630                   <022>
500 PRINT"{CYAN}":GOTO 630                  <088>
510 PRINT"{PURPLE}":GOTO 630                <050>
520 PRINT"{GREEN}":GOTO 630                 <086>
530 PRINT"{BLUE}":GOTO 630                  <112>
540 PRINT"{YELLOW}":GOTO 630                <114>
550 PRINT"{ORANGE}":GOTO 630                <171>
560 PRINT"{BROWN}":GOTO 630                 <246>
```

```
570 PRINT"{LIG.RED}":GOTO 630                        <016>
580 PRINT"{GREY 1}":GOTO 630                         <042>
590 PRINT"{GREY 2}":GOTO 630                         <068>
600 PRINT"{LIG.GREEN}":GOTO 630                      <094>
610 PRINT"{LIG.BLUE}":GOTO 630                       <120>
620 PRINT"{GREY 3}"                                  <228>
630 PRINT"{CLR,10DOWN}DIES IST DIE SCHRIFT
    FARBE{5DOWN}"                                    <050>
640 PRINT"{RVSON,3DOWN,12SPACE}ALLES IN OR
    DNUNG ?{6SPACE}"                                 <255>
650 GET A$:IF A$=""THEN 650                          <240>
660 IF A$="N"THEN 130                                <232>
670 IF A$<>"J"THEN 650                               <069>
680 REM ********************                         <166>
690 REM        RUBRIKEN                              <105>
700 REM ********************                         <186>
710 PRINT"{CLR}":R=1                                 <137>
720 PRINT"{DOWN}"TAB(13)LEFT$(R$(R),25)              <105>
730 PRINT"{UP}"R;:INPUT"{LEFT}. RUBRIK";R$
    (R)                                              <046>
740 RL(R)=LEN(R$(R))                                 <041>
750 IF RL(R)<26 THEN 800                             <100>
760 PRINT"{RVSON,3SPACE}EINGABE ZU LANG! W
    EITER MIT RETURN{3SPACE}"                        <195>
770 GET A$:IF A$<>CHR$(13)THEN 770                   <172>
780 PRINT"{UP,40SPACE}"                              <230>
790 RL(R)=0:GOTO 720                                 <226>
800 IF RL(R)>RL THEN RL=RL(R)                        <017>
810 IF R$(R)<>""THEN R=R+1:GOTO 720                  <172>
820 PRINT"{UP,39SPACE}"                              <014>
830 PRINT"{RVSON,3DOWN,13SPACE}ALLES IN OR
    DNUNG?{8SPACE}"                                  <191>
840 GET A$:IF A$=""THEN 840                          <177>
850 IF A$="N"THEN 710                                <176>
860 IF A$<>"J"THEN 840                               <005>
870 REM ***************************                  <217>
880 REM      EINGABE DER NAMEN                       <120>
890 REM ***************************                  <237>
900 PRINT"{CLR}":FOR N=1 TO R-1                      <078>
910 PRINT"{DOWN}"TAB(RL(N)+2)N$(N)                   <230>
920 PRINT"{UP}"R$(N);:INPUT N$(N)                    <185>
930 NL(N)=LEN(N$(N))                                 <199>
940 IF NL(N)+RL(N)<38 THEN 990                       <199>
950 PRINT"{RVSON,2SPACE}EINGABE ZU LANG! W
    EITER MIT >RETURN<{2SPACE}"                      <088>
960 GET A$:IF A$<>CHR$(13)THEN 960                   <106>
970 PRINT"{2UP,40SPACE}"                             <026>
980 N$(N)=LEFT$(N$(N),37-RL(N)):GOTO 910             <181>
990 IF NL(N)>NL THEN NL=NL(N)                        <141>
1000 NEXT N                                          <106>
1010 PRINT"{RVSON,3DOWN,13SPACE}ALLES IN O
     RDNUNG?{8SPACE}"                                <115>
1020 GET A$:IF A$=""THEN 1020                        <180>
1030 IF A$="N"THEN 900                               <102>
1040 IF A$<>"J"THEN 1020                             <143>
1050 REM *******************                         <028>
1060 REM        MUSIKTON                             <181>
1070 REM *******************                         <048>
1080 PRINT"{CLR}BESTIMMUNG DES TONES{3DOWN
     }"                                              <051>
1090 PRINT"{DOWN,8SPACE}"HI                          <204>
1100 INPUT"{UP}HI-BYTE";HI                           <195>
1110 IF HI<1 OR HI>255 THEN PRINT"{UP}":GO
     TO 1100                                         <075>
1120 PRINT"{DOWN,8SPACE}"LO                          <238>
1130 INPUT"{UP}LO-BYTE";LO                           <230>
1140 REM ***    AUSGABE    ***                       <028>
1150 IF LO<1 OR LO>255 THEN PRINT"{UP}":GO
     TO 1130                                         <132>
1160 PRINT"{DOWN,33SPACE}"WA                         <209>
1170 INPUT"{UP}WELCHE WELLENFORM (17-33-65
     -129)";WA                                       <230>
1180 IF WA=0 OR WA=17 OR WA=33 OR WA=65 OR
     WA=129 THEN 1200                                <028>
1190 PRINT"{UP}":GOTO 1170                           <196>
1200 FOR VE=1 TO 10:GOSUB 1920:NEXT VE               <061>
1210 PRINT"{RVSON,3DOWN,12SPACE}ALLES IN O
     RDNUNG?{9SPACE}"                                <061>
1220 GET A$:IF A$=""THEN 1220                        <254>
1230 IF A$="N"THEN 1080                              <148>
1240 IF A$<>"J"THEN 1220                             <119>
1250 REM ****************************                <246>
1260 REM      BILDSCHIRMPARAMETER                    <044>
1270 REM ****************************                <010>
1280 PRINT"{CLR}BILDSCHIRMPARAMETER{2DOWN}
     ":NB=0                                          <068>
1290 IF RL+NL>37 THEN 1350                           <180>
1300 PRINT"{RVSON,SPACE}SOLLEN DIE NAMEN U
     NTEREINANDER STEHEN? "                          <218>
1310 GET A$:IF A$=""THEN 1310                        <025>
1320 IF A$="N"THEN 1350                              <216>
1330 IF A$<>"J"THEN 1310                             <195>
1340 NB=1                                            <226>
1350 PRINT"{2DOWN}IN WELCHER ZEILE SOLL DI
     E TITELEI                                       <114>
1360 PRINT"{16SPACE}"ZE                              <143>
1370 INPUT"{UP}BEGINNEN (0-23)";ZE                   <079>
1380 IF ZE<0 OR ZE>23 THEN PRINT"{6UP}":GO
     TO    1350                                      <078>
1390 PRINT"{2DOWN,21SPACE}"LF                        <022>
1400 INPUT"{UP}ZAHL DER LEERZEILEN ";LF              <127>
1410 PRINT"{3DOWN,RVSON,SPACE}ACHTUNG!{SPA
     CE,RVOFF,3SPACE}DER BILDSCHIRM BLEIBT           <162>
1420 PRINT"NACH DER FESTLEGUNG DER GESCHWI
     NDIGKEIT                                        <225>
1430 PRINT"FUER CA. 10 SEKUNDEN LEER. DANN
      BEGINNT"                                       <091>
1440 PRINT"DIE TITELEI ZU LAUFEN."                   <124>
1450 PRINT"{2DOWN,17SPACE}"G                         <137>
1460 INPUT"{UP}GESCHWINDIGKEIT ";G                   <193>
1470 REM ******************                          <056>
1480 REM        AUSGABE                              <022>
1490 REM ******************                          <076>
1500 PRINT"{CLR}":FOR W=0 TO 5000:NEXT W             <226>
1510 FOR PO=0 TO ZE:PRINT:NEXT PO                    <102>
1520 FOR X=1 TO R-1                                  <114>
1530 IF NB<1 THEN 1580                               <089>
1540 ZR$=".................................
     ......"                                         <011>
1550 ZR$(X)=LEFT$(ZR$,37-NL-RL(X))                   <170>
1560 T$(X)=R$(X)+":  "+ZR$(X)+N$(X)                  <114>
1570 GOTO 1590                                       <099>
1580 T$(X)=R$(X)+":  "+N$(X)                         <010>
1590 L=LEN(T$(X))                                    <053>
1600 FOR Y=1 TO L                                    <188>
1610 M$(X,Y)=MID$(T$(X),Y,1)                         <104>
1620 PRINT"{UP}"TAB(Y-1)M$(X,Y)                      <001>
1630 IF M$(X,Y)=CHR$(32)THEN 1660                    <197>
1640 IF M$(X,Y)=CHR$(46)THEN 1670                    <248>
1650 GOSUB 1920                                      <034>
1660 FOR W=1 TO G*20:NEXT W                          <024>
1670 NEXT Y                                          <102>
1680 FOR W=0 TO G*20:NEXT W                          <012>
1690 FOR V=0 TO LF:PRINT:NEXT V                      <193>
1700 NEXT X                                          <124>
1710 WAIT 198,1                                      <202>
1720 FOR Z=1 TO 25:PRINT:FOR W=1 TO G:NEXT
      W:NEXT Z:POKE 198,0                            <022>
1730 WAIT 198,1:PRINT"{CLR,10DOWN}WIEDERHO
     LUNG?"                                          <192>
1740 GET A$:IF A$=""THEN 1740                        <076>
1750 IF A$="J"THEN 230                               <052>
1760 IF A$="N"THEN SYS 64738                         <024>
1770 GOTO 1740                                       <170>
1780 REM ************************                    <134>
1790 REM        UNTERPROGRAMM                        <139>
1800 REM          FARBNAMEN                          <253>
1810 REM ************************                    <166>
1820 PRINT"{CLR}":FOR Z=0 TO 15                      <201>
1830 READ F$                                         <198>
1840 PRINT Z" = "F$                                  <014>
1850 NEXT Z:RESTORE:RETURN                           <045>
1860 DATA SCHWARZ,WEISS,ROT,TUERKIS,VIOLET
     T,GRUEN,BLAU,GELB,ORANGE,BRAUN,HELLRO
     T                                               <089>
1870 DATA GRAU 1,GRAU 2,HELLGRUEN,HELLBLAU
     ,GRAU 3                                         <028>
1880 REM ************************                    <236>
1890 REM        UNTERPROGRAMM                        <241>
1900 REM        TONERZEUGUNG                         <243>
1910 REM ************************                    <010>
1920 IF WA=0 THEN RETURN                             <077>
1930 POKE L,15                                       <141>
1940 POKE A,1*16+5                                   <020>
1950 POKE H,0*16+0                                   <034>
1960 POKE FH,HI:POKE FL,LO                           <007>
1970 POKE WE,WA                                      <038>
1980 FOR T=1 TO 030:NEXT T                           <216>
1990 POKE WE,0                                       <209>
2000 RETURN                                          <024>
```

Listing 1. »Titel-Master« erstellt für Sie einen Videovorspann, den Sie eigenen »Produktionen« voranstellen können. Bitte verwenden Sie zur Eingabe den Checksummer.

Bundesliga-Tabellenstand auf Tastendruck

Ein absolutes »Muß« für jeden C 64-Besitzer und Fußballfan ist unser Programm »Ligabase«. Machen Sie der Sportschau Konkurrenz.

Sicherlich haben Sie sich als C 64- und Fußballfan schon oft ein Programm gewünscht, das in der Lage ist, ständig über den derzeitigen Tabellenstand zu informieren und darüber hinaus auch einen Überblick über das Spielgeschehen der laufenden oder vergangenen Saison bietet. Mit Ligabase (Listing 1) sind Sie jetzt in der Lage, alle nötigen Daten zu verwalten und auszuwerten.

Ligabase ist bis auf eine kleine Unterroutine komplett in Basic geschrieben. Deshalb sollten Sie das Programm compilieren, um die Geschwindigkeit der Eingaberoutinen, die alle Fehler abfangen, zu steigern. Auf der Leser-Service-Diskette erhalten Sie das Programm sowohl in Basic wie auch als Compilat.

Nach dem Laden des Programms präsentiert sich Ligabase mit seinem Hauptmenü. Hier müssen Sie sich als erstes entscheiden, ob eine alte, bereits erstellte, oder eine neue Liga bearbeitet werden soll. Sie haben jetzt die Möglichkeit, Spieltage einzugeben, Ergebnisse zu erfassen, die Tabelle zu erstellen oder die Daten ausgewertet auf dem Drucker auszugeben. Alle Funktionen werden durch optisch gelungene Pull-down-Menüs angewählt. Diskettenfehler werden ebenso abgefangen wie Eingabefehler. Sie können nicht einmal einen Spieltag doppelt eingeben, ohne erst die Frage nach dem Überschreiben des Originals zu beantworten. Die Menüs und der Aufbau der einzelnen Masken erklären sich von selbst, so daß von Anfang an, ohne die Anleitung genauestens zu kennen, mit Ligabase gearbeitet werden kann.

Gebrauchsanweisung

Nach dem Starten des Programms stehen zwei Hauptmenüpunkte zur Verfügung: »Alte Liga bearbeiten« und »Neue Liga einrichten«. Sehen wir uns zunächst den zweiten Punkt näher an.

Liga einrichten: Nachdem Sie den Balken mit den Cursortasten richtig positioniert haben (Balken nach oben: <CRSR>-rechts, Balken nach unten: <CRSR>-unten) fordert Sie Ligabase nach dem <RETURN> gedrückt wurde auf, den Namen der Liga einzugeben (Beispiel: »1. Bundesliga«). Wenn Sie mehrere Ligen auf einer Diskette bearbeiten, sollten Sie darauf achten, daß sich die ersten drei Zeichen des Liganamens voneinander unterscheiden, da diese bei der Speicherung der einzelnen Spieltage mitverwendet werden. Nachdem Sie also die Liga festgelegt haben, werden Sie aufgefordert, die Anzahl der Mannschaften einzugeben. Beachten Sie dabei bitte, daß die Zahl zwanzig nicht überschritten werden darf und ansonsten nur gerade Zahlen akzeptiert werden. Sollten Sie sich bei der Eingabe der Mannschaftszahl oder des Liganamens vertippt haben, kommen Sie mit der <Pfeil nach oben>-Taste in das vorherige Menü zurück. Das funktioniert auch bei allen anderen Untermenüs so. Doch zurück zur Erstellung der neuen Liga. Nachdem alle Mannschaften erfaßt sind, werden Sie gebeten, eine Datendiskette einzulegen. Auf der Datendiskette werden alle für die Arbeit mit Ligabase benötigten Dateien abgelegt. Sie werden jetzt gefragt, ob die Datendiskette neu formatiert werden soll. Ist diese Funktion beendet oder übergangen, kann durch Drücken der <RETURN>-Taste die erstellte Liga gespeichert werden. Der weitere Ablauf ist identisch mit den einzelnen Funktionen des Hauptmenüpunktes »Alte Liga bearbeiten«.

Liga bearbeiten: Wenn Sie also bereits eine Liga eingegeben haben, wählen Sie nach dem Laden von Ligabase den Punkt »Alte Liga bearbeiten« an. Nun müssen Sie noch den gewünschten Liganamen eingeben und schon wird die entsprechende Datei geladen. Von dem nun erscheinenden Menü aus können die Spieltage, Ergebnisse und Tabellen bearbeitet und ausgedruckt werden. Sollten Sie eine Liga neu angelegt haben, müssen Sie jetzt als erstes die bekannten Spieltage erstellen. Dabei werden Sie von Ligabase optimal unterstützt. Das Programm verlangt die Eingabe der Mannschaften in einen reversen Balken. Sie brauchen aber nicht jede Mannschaft nochmals einzugeben, sondern können diese in einem Fenster am Bildschirm mit den Cursor-Tasten auswählen. Nach der Bestätigung mit <RETURN> wird die gerade angezeigte Mannschaft übernommen. Nachdem alle Mannschaften den entsprechenden Spielen zugeordnet sind, wird der Spieltag gespeichert. Sie können beispielsweise bereits bei Bekanntgabe der Paarungen für die Bundesliga sämtliche Spiele erfassen und brauchen dann nur noch am Spieltag die entsprechenden Ergebnisse nachzutragen. Sie brauchen nur die Spiele der Hinrunde eingeben, da Ligabase für die Rückrunde automatisch die Heim- und Gastmannschaften vertauscht. Die Erfassung der Ergebnisse erfolgt über einen weiteren Punkt des Untermenüs Spieltage. Die Funktion nennt sich »Erfassen/Aendern Spieltage«. Auf dem Bildschirm präsentiert sich wieder eine ansprechende Maske. Alle Spielpaarungen des vorher einzugebenden Spieltages werden aufgelistet. Mit <CTRL+D> wird nun als erstes das Datum gesetzt. Die Ergebnisfelder der Spielpaarungen sind allesamt mit »ausgef.« für ausgefallen belegt, da bisher noch keine Ergebnisse aufgenommen wurden. Nachdem das Datumsfeld mit <RETURN> quittiert wurde, wird das Ergebnisfeld des ersten Spieles invertiert dargestellt. Um nun das tatsächliche Ergebnis eintragen zu können, drücken Sie abermals die <RETURN>-Taste. Geben Sie als erstes die Toranzahl der Heimmannschaft an und nach einer weiteren Betätigung der <RETURN>-Taste die Anzahl der von der Gastmannschaft erzielten Tore. Wenn alle Ergebnisse in Ordnung sind, können diese mit <F1> auf die Datendiskette gespeichert werden. Zu guter Letzt können die Spieltage noch angezeigt werden. Dazu muß nur die Funktion »Spieltag« angewählt und der gewünschte Tag angegeben werden.

Schneller als das Fernsehen

In demselben Menü, in dem auch die Bearbeitung der Spieltage zu finden ist, ist auch die Funktion »Tabelle« untergebracht. Hier können Sie sich eine Tabelle errechnen lassen, eine alte ergänzen oder die Tabelle anzeigen lassen. Beim Errechnen werden nacheinander alle Spieltage von Diskette gelesen und verarbeitet. Eventuell ausgefallene Spiele werden dabei am Bildschirm angezeigt. Danach wird die Tabelle noch sortiert und kann dann über die Auswahl »Tabelle

anzeigen« bestaunt werden. Nach dem Errechnen kann die Tabelle durch Drücken einer beliebigen Taste, unter einem beliebigen Namen, gespeichert werden. Haben Sie bereits eine Tabelle mit mehreren Spieltagen auf Diskette, wird zum Ergänzen um weitere Tage nur die Auswahl »Alte Tabelle ergänzen« aufgerufen. Hier werden dann die neuen Spieltage in die Auswertung einbezogen und die Tabelle aktualisiert.

Spielplan für 1. Bundesliga Hinrunde

1. Spieltag		Datum:	
B-W Berlin	–	Hamburger SV	–:–
E. Frankfurt	–	FC Homburg	–:–
B. Uerdingen	–	Werder Bremen	–:–
Bayern München	–	FC Schalke 04	–:–
B. Dortmund	–	W. Mannheim	–:–
B. M'Gladbach	–	1. FC Köln	–:–
VfB Stuttgart	–	F. Düsseldorf	–:–
1. FC Nürnberg	–	B. Leverkusen	–:–
Vfl Bochum	–	1. FC K'lautern	–:–

Bild 1. Ausdruck des Hinrunden-Spielplans

2. Spieltag		Datum:	
VfB Stuttgart	–	FC Homburg	–:–
1. FC. K'lautern	–	B. M'Gladbach	–:–
1. FC Nürnberg	–	Vfl Bochum	–:–
1. FC Köln	–	E. Frankfurt	–:–
F. Düsseldorf	–	Bayern München	–:–
B. Dortmund	–	B. Leverkusen	–:–
FC Schalke 04	–	W. Mannheim	–:–
B. Uerdingen	–	B-W Berlin	–:–
Hamburger SV	–	Werder Bremen	–:–

Bild 2. Ausdruck eines Spieltages

Pl.	Mannschaft	Sp.	gew.	u.	verl.	Pkt.	Diff.	Tore	Diff.
1	Bayern München	2	1	1	0	3:1	2	7: 2	5
2.	B. Dortmund	2	1	1	0	3:1	2	4: 1	3
3	1. FC K'lautern	2	1	1	0	3:1	2	3: 1	2
4.	B. Uerdingen	2	1	1	0	3:1	2	3: 1	2
5.	FC Homburg	2	1	1	0	3:1	2	7: 6	1
6.	1. FC Köln	2	1	1	0	3:1	2	2: 1	1
7.	B-W Berlin	2	1	0	1	2:2	0	4: 2	2
8.	VfB Stuttgart	2	1	0	1	2:2	0	9: 8	1
9.	Werder Bremen	2	0	2	0	2:2	0	4: 4	0
10.	B. Leverkusen	2	0	2	0	2:2	0	3: 3	0
11.	1. FC Nürnberg	2	0	2	0	2:2	0	3: 3	0
12.	W. Mannheim	2	1	0	1	2:2	0	3: 3	0
13.	B. M'Gladbach	2	0	2	0	2:2	0	0: 0	0
14.	E. Frankfurt	2	0	1	1	1:3	-2	3: 4	-1
15.	Vfl Bochum	2	0	1	1	1:3	-2	2: 4	-2
16.	FC Schalke 04	2	0	1	1	1:3	-2	2: 5	-3
17.	Hamburger SV	2	0	1	1	1:3	-2	3: 7	-4
18.	F. Düsseldorf	2	0	0	2	0:4	-4	3:10	-7

Bild 3. Ausdruck der Tabelle

Natürlich wollen Sie Ihre erstellten Spielpläne, Tabellen und Spieltage auch ausdrucken. Dafür steht der Auswahlpunkt »Drucken« zur Verfügung. Drucken können Sie Spielpläne (Bild 1), einzelne Spieltage (Bild 2) und die Tabelle (Bild 3). Das Programm ist für den Ausdruck auf einem MPS801 oder MPS802 konfiguriert. Auf dem Spielplan ist dann sogar noch hinter den einzelnen Paarungen Platz zum Eintragen der Ergebnisse oder aber zum Abgeben von Tips.

Den bisher durch die geschickte Menüsteuerung und die Übersichtlichkeit der Masken erreichten Komfort von Ligabase rundet schließlich noch die Option »Dienstmenü« ab. Von hier aus können Sie Disketten formatieren, Dateien löschen und umbenennen oder die verwendete Diskette mit einem »Validate« reorganisieren. Das Inhaltsverzeichnis der Diskette kann ebenfalls aufgelistet werden. Dazu wird beim Laden von Ligabase das kleine Maschinenprogramm »Dir« nachgeladen (Listing 2). Dieses müssen Sie also vorher abgetippt und gespeichert haben. Zum Schluß kann man das Programm aus dem Dienstmenü, nach einer Sicherheitsabfrage, verlassen.

Zu guter Letzt...

Ligabase bietet dem versierten Fußballfan die Gelegenheit, in Sachen Tabellen, sei es nun Bundesliga oder Regionalliga, immer auf dem aktuellen Stand zu sein. Theoretisch haben Sie die neue Bundesligatabelle bereits auf dem Tisch liegen, wenn in der Sportschau des Samstagsprogramms die ersten Ergebnisse des Spieltages bekanntgegeben werden.

(Martin Bödding/rf)


```
500 IF PEEK(253)THEN 1000                          <174>
510 POKE 253,1:LOAD"DIR",8,8                       <066>
1000 POKE 53280,0:POKE 53281,0:POKE 646,15 <008>
1001 CLR:PRINT CHR$(147)CHR$(14)CHR$(8)            <114>
1007 HR=1:H=1:S=1:DR=1:DU=1:T=1                    <245>
1008 I$="{17SPACE}"                                <051>
1009 DIM A$(20),MA$(20)                            <218>
1010 DIM PA(20),PH(20)                             <189>
1011 DIM AN(20),GW(20)                             <106>
1012 DIM TA(20),TH(20)                             <239>
1013 DIM US(20),VL(20)                             <065>
1014 DIM PD(20),TD(20)                             <225>
1015 :                                             <229>
1016 REM * PRINT AT *                              <205>
1017 :                                             <231>
1020 FOR I=828 TO 828+19                           <231>
1025 READ Q:POKE I,Q:NEXT                          <125>
1030 DATA 032,253,174,032,158,183,138              <008>
1040 DATA 072,032,253,174,032,158,183              <106>
1050 DATA 104,168,024,076,240,255                  <120>
1055 CU=828                                        <184>
1059 :                                             <019>
1060 REM * BILDAUFBAU *                            <155>
1061 :                                             <021>
1065 GOSUB 1210:GOSUB 20560                        <037>
1070 SYS CU,3,3:PRINT"LIGABASE V1.0{3SPACE
     }BY MARTIN BOEDDING"                          <043>
1071 R$(1)="ALTE LIGA BEARBEITEN"                  <180>
1072 R$(2)="NEUE LIGA EINRICHTEN"                  <057>
1075 C=1:Y=8:RA=2:GOSUB 20010                      <136>
1076 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1070                   <004>
1080 ON C GOTO 1275,4510                           <164>
1199 :                                             <159>
1200 REM * MENUE KOPF *                            <067>
1201 :                                             <161>
1210 SYS CU,0,0:PRINT"{RVSON,40SPACE,RVOFF
     }"                                            <104>
1215 SYS CU,0,1:PRINT"{RVSON,40SPACE,RVOFF
     }"                                            <110>
```

Listing 1. Das Programm »Ligabase«.
Bitte mit dem Checksummer eingeben.

```
1220 SYS CU,3,2:PRINT"PPPPPPPPPPPPPPPPPPP
     PPPPPPPPPPPPPP"                         <152>
1225 SYS CU,3,3:PRINT"{RVSON,SPACE}TTT{SPA
     CE,RVOFF,24SPACE,RVSON,SPACE}TTT{SPAC
     E,RVOFF}"                               <249>
1230 SYS CU,3,4:PRINT"YYYYYYYYYYYYYYYYYYY
     YYYYYYYYYYYYYY"                         <038>
1235 RETURN                                  <021>
1269 :                                       <229>
1270 REM * HAUPTMENUE *                      <178>
1271 :                                       <231>
1275 GOSUB 20560:GOSUB 1210                  <219>
1276 GOSUB 1515                              <137>
1278 GOSUB 2010                              <002>
1279 IF DP=2 THEN DP=0:GOSUB 20560:GOTO 12
     75                                      <132>
1280 GOSUB 20560                             <031>
1290 SYS CU,8,3:PRINT"{7SPACE}HAUPTMENUE{7
     SPACE}"                                 <254>
1295 R$(1)="SPIELTAGE"                       <013>
1300 R$(2)="TABELLE"                         <137>
1310 R$(3)="DRUCKEN"                         <242>
1320 R$(4)="DIENSTMENUE"                     <204>
1330 RA=4:Y=8:C=H:GOSUB 20010                <004>
1335 H=C:IF DP=1 THEN DP=0:GOSUB 20560:GOT
     O 1275                                  <221>
1340 ON C GOTO 2080,10010,5010,6000          <122>
1499 :                                       <205>
1500 REM * LIGANAME *                        <164>
1505 :                                       <211>
1510 GOSUB 20560                             <005>
1515 SYS CU,8,3:PRINT"{8SPACE}LIGANAME{8SP
     ACE}"                                   <083>
1520 SYS CU,0,0:PRINT"{RVSON,21SPACE}"       <010>
1525 SYS CU,12,7:PRINT"BITTE GEBEN SIE"      <222>
1530 SYS CU,11,9:PRINT"DEN LIGANAMEN EIN"    <225>
1535 SYS CU,12,11:PRINT"PPPPPPPPPPPPPPP"     <031>
1540 SYS CU,11,12:PRINT"N{15SPACE}H"         <140>
1545 SYS CU,12,13:PRINT"YYYYYYYYYYYYYYY"     <050>
1550 AA$=LN$                                 <031>
1560 X=13:Y=12:Z=13:GOSUB 20210              <077>
1570 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1060             <245>
1580 IF AA$=""THEN 1550                      <252>
1590 LN$=AA$                                 <145>
1600 LN$=AA$+LEFT$(I$,13-LEN(AA$))           <235>
1620 SYS CU,0,0:PRINT"{RVSON}LIGA: ";LN$     <102>
1640 RETURN                                  <174>
1998 :                                       <196>
2000 REM * LIGA LADEN *                      <253>
2001 :                                       <199>
2010 SYS CU,8,3:PRINT"{7SPACE}LIGA LADEN{7
     SPACE}"                                 <046>
2012 GOSUB 9510                              <110>
2015 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 2010             <239>
2025 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 1275             <010>
2030 RETURN                                  <054>
2074 :                                       <018>
2075 REM * SPIELTAGE *                       <185>
2076 :                                       <020>
2080 GOSUB 20560:AZ=0                        <238>
2085 SYS CU,8,3:PRINT"{7SPACE}SPIELTAGE{8S
     PACE}"                                  <234>
2086 SYS CU,26,0:PRINT"{RVSON,13SPACE}"      <119>
2090 R$(1)="SPIELTAGE ERSTELLEN"             <163>
2095 R$(2)="ERGEBNISSE ERFASSEN/AENDERN"     <104>
2100 R$(3)="SPIELTAGE ANZEIGEN"              <018>
2110 Y=8:RA=3:C=S:GOSUB 20010                <039>
2120 S=C:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1280         <172>
2130 ON C GOTO 2200,4005,4010                <061>
2189 :                                       <133>
2190 REM * SPIELTAGE ERSTELLEN *             <228>
2195 :                                       <139>
2200 SYS CU,8,3:PRINT"{2SPACE}SPIELTAGE ER
     STELLEN{3SPACE}"                        <035>
2201 :                                       <145>
2202 SE=1:GOSUB 21160:IF DP=1 THEN DP=0:GO
     TO 2080                                 <004>
2203 IF SG>MA-1 THEN 2201                    <193>
2205 GOSUB 20560                             <194>
2210 SYS CU,15,6:PRINT"PAARUNGEN:"           <169>
2215 SYS CU,0,21:PRINT"MANNSCHAFT:"          <084>
```

```
2216 FOR X=1 TO MA                           <225>
2217 A$(X)=MA$(X)                            <089>
2218 NEXT X                                  <134>
2220 FOR X=8 TO 8+(MA/2)-1                   <164>
2225 SYS CU,20,X:PRINT"-"                    <178>
2230 NEXT X                                  <146>
2240 X=0:Y=8:I=1:Z=1                         <159>
2250 :                                       <194>
2255 SYS CU,X,Y:PRINT"{RVSON}";I$            <184>
2265 SYS CU,14,21:PRINT"{RVSON}"I$+"{2SPAC
     E}"                                     <194>
2270 SYS CU,14,21:PRINT"{RVSON,SPACE}";A$(
     Z);" "                                  <178>
2280 GOSUB 20410                             <172>
2290 GET Q$:Q=ASC(Q$)                        <086>
2300 IF Q= 17 THEN Z=Z+1:GOTO 2345           <118>
2310 IF Q= 29 THEN Z=Z-1:GOTO 2345           <043>
2320 IF Q= 13 THEN GOTO 2400                 <011>
2330 IF Q= 94 THEN 2500                      <243>
2340 GOTO 2280                               <035>
2345 IF Z>MA THEN Z=1                        <165>
2350 IF Z<1 THEN Z=MA                        <008>
2355 IF A$(Z)=""AND Q=17 THEN Z=Z+1:GOTO 2
     345                                     <101>
2360 IF A$(Z)=""AND Q= 29 THEN Z=Z-1:GOTO
     2345                                    <187>
2365 GOTO 2255                               <028>
2389 :                                       <079>
2390 :                                       <080>
2391 :                                       <081>
2400 IF X=22 THEN 2450                       <033>
2405 HE$(I)=A$(Z):A$(Z)=""                   <009>
2410 SYS CU,X,Y:PRINT I$                     <213>
2420 SYS CU,X,Y:PRINT HE$(I)                 <068>
2430 X=22                                    <239>
2440 Z=Z+1:Q=17:GOTO 2345                    <197>
2450 GA$(I)=A$(Z):A$(Z)=""                   <018>
2460 SYS CU,X,Y:PRINT I$                     <007>
2470 SYS CU,X,Y:PRINT GA$(I)                 <046>
2480 X=0:Y=Y+1                               <035>
2485 I=I+1:IF I>MA/2 THEN 2705               <081>
2490 Z=Z+1:Q=17:GOTO 2345                    <247>
2499 :                                       <189>
2500 REM * RUECKWAERTS *                     <230>
2502 :                                       <192>
2505 IF X=22 THEN 2545                       <176>
2510 Z=1:I=I-1:IF I<1 THEN 2200              <212>
2520 IF A$(Z)=""THEN A$(Z)=GA$(I):GA$(I)="
     ":GOTO 2530                             <130>
2525 Z=Z+1:GOTO 2520                         <165>
2530 SYS CU,X,Y:PRINT I$                     <077>
2540 Y=Y-1:X=22:SYS CU,X,Y:PRINT"{RVSON}";
     I$                                      <012>
2542 GOTO 2345                               <189>
2545 Z=1                                     <020>
2550 IF A$(Z)=""THEN A$(Z)=HE$(I):HE$(I)="
     ":GOTO 2560                             <151>
2555 Z=Z+1:GOTO 2550                         <219>
2560 SYS CU,X,Y:PRINT I$                     <109>
2570 X=0:SYS CU,X,Y:PRINT"{RVSON}";I$        <054>
2580 GOTO 2345                               <229>
2600 GOTO 2080                               <009>
2699 :                                       <135>
2700 REM * SPIELTAG SAVEN *                  <203>
2701 :                                       <137>
2705 SYS CU,0,21:PRINT"{6SPACE}[RETURN] =
     SPIELTAG SPEICHERN"                     <183>
2710 SYS CU,11,23:PRINT"[↑] = ZURUECK"       <069>
2715 GOSUB 20410                             <099>
2720 GET Q$:Q=ASC(Q$)                        <008>
2725 IF Q=13 THEN 2775                       <134>
2730 IF Q=94 THEN 2740                       <153>
2735 GOTO 2715                               <096>
2740 FOR X=21 TO 23:POKE 781,X:SYS 59903:N
     EXT                                     <068>
2745 SYS CU,0,21:PRINT"MANNSCHAFT:"          <106>
2750 GOTO 2505                               <047>
2755 :                                       <191>
2775 GOSUB 9160                              <207>
2780 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 2775             <133>
2785 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 2200             <055>
```

```
3005 GOTO 2080                                          <160>
3999 :                                                  <165>
4000 REM * SPIELTAGE ANZEIGEN/AENDERN *                 <110>
4001 :                                                  <167>
4005 SYS CU,8,3:PRINT"{3SPACE}ERGEBNISSE E
     RFASSEN{2SPACE}":AZ=1:GOTO 4016                    <221>
4010 SYS CU,8,3:PRINT"{3SPACE}SPIELTAGE AN
     ZEIGEN{3SPACE}"                                    <102>
4016 GOSUB 21160:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 20
     80                                                 <047>
4018 GOSUB 9010                                         <004>
4020 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4018                        <101>
4022 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 4016                        <163>
4025 IF EN=62 THEN GOSUB 21745:DP=0:GOTO 4
     018                                                <078>
4026 GOSUB 9310                                         <060>
4030 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4018                        <111>
4035 IF EN=62 THEN DP=0:GOTO 4037                       <086>
4036 GOTO 4050                                          <094>
4037 FOR X=1 TO MA/2                                    <047>
4038 H$(X)=" A":G$(X)=" A"                              <195>
4039 NEXT                                               <239>
4050 GOSUB 20560                                        <005>
4060 SYS CU,12,5:PRINT"DATUM: {RVSON}";DA$              <016>
4070 SYS CU,14,7:PRINT"BEGEGNUNGEN:"                    <012>
4075 IF AZ=1 THEN SYS CU,9,22:PRINT"{RVSON
     ,SPACE}F1{SPACE,RVOFF,SPACE}= ERGEBNI
     S SAVEN"                                           <099>
4076 IF AZ=1 THEN SYS CU,5,20:PRINT"{RVSON
     ,SPACE}CTRL-D{SPACE,RVOFF,SPACE}= DAT
     UM AENDERN"                                        <098>
4080 FOR X=1 TO MA/2                                    <090>
4090 SYS CU,0,X+8:PRINT HE$(X)                          <135>
4100 SYS CU,16,X+8:PRINT"-"                             <086>
4110 SYS CU,17,X+8:PRINT GA$(X)                         <047>
4115 H$(X)=RIGHT$(" "+H$(X),2)                          <164>
4120 SYS CU,34,X+8:PRINT H$(X)                          <073>
4130 SYS CU,36,X+8:PRINT":"                             <123>
4135 G$(X)=RIGHT$(" "+G$(X),2)                          <147>
4140 SYS CU,37,X+8:PRINT G$(X)                          <157>
4150 IF H$(X)=" A"THEN SYS CU,33,X+8:PRINT
     "AUSGEF."                                          <221>
4155 NEXT X                                             <039>
4160 IF AZ=0 THEN GOSUB 20410:GOTO 2080                 <034>
4165 FOR I=1 TO 9:C$(I)="":NEXT                         <114>
4190 C=1                                                <051>
4192 GOSUB 4240                                         <012>
4195 C$(C)="{RVSON}"                                    <012>
4200 GOSUB 4240                                         <020>
4202 GOSUB 20410                                        <062>
4205 GET Q$:Q=ASC(Q$)                                   <225>
4207 IF Q=17 THEN GOTO 4225                             <213>
4210 IF Q=29 THEN GOTO 4230                             <049>
4212 IF Q=13 THEN 4300                                  <023>
4215 IF Q=94 THEN 2080                                  <116>
4216 IF Q=133 THEN 4430                                 <129>
4217 IF Q=4 THEN 4400                                   <089>
4220 GOTO 4202                                          <024>
4225 C$(C)="":GOSUB 4240:C=C+1:GOTO 4235                <151>
4230 C$(C)="":GOSUB 4240:C=C-1                          <077>
4235 IF C>MA/2 THEN C=1                                 <019>
4236 IF C<1 THEN C=MA/2                                 <192>
4237 GOTO 4195                                          <251>
4240 FOR I=1 TO MA/2                                    <132>
4242 IF H$(I)=" A"THEN SYS CU,33,I+8:PRINT
     C$(I)"AUSGEF.":GOTO 4250                           <059>
4245 SYS CU,34,I+8:PRINT C$(I)H$(I)":"G$(I
     )                                                  <060>
4250 NEXT:RETURN                                        <125>
4300 SYS CU,33,C+8:PRINT"{3SPACE}:{3SPACE}
     "                                                  <121>
4305 AA$="":Y=C+8:X=34:Z=2:GOSUB 20205                  <180>
4310 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4195                        <011>
4315 IF AA$=""THEN H$(C)=" A":GOTO 4195                 <000>
4320 H$(C)=RIGHT$(" "+AA$,2)                            <233>
4325 AA$="":X=37:Z=2:GOSUB 20205                        <151>
4330 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4300                        <013>
4340 IF AA$=""THEN GOTO 4325                            <159>
4345 G$(C)=RIGHT$(" "+AA$,2)                            <254>
4350 SYS CU,33,C+8:PRINT"{3SPACE}:{3SPACE}
     ":GOTO 4195                                        <109>
4400 C$(C)="":GOSUB 4240                                <117>
4401 AA$=DA$:X=18:Y=5:Z=10:GOSUB 20210                  <056>
4402 IF AA$=""THEN AA$="{10SPACE}"                      <146>
4405 DA$=AA$:DP=0                                       <086>
4410 SYS CU,18,5:PRINT"{RVSON}"DA$                      <019>
4415 GOTO 4195                                          <175>
4430 GOSUB 9410                                         <228>
4435 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4430                        <252>
4440 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 4050                        <065>
4455 GOTO 2080                                          <086>
4470 :                                                  <128>
4500 REM * NEUE LIGA EINRICHTEN *                       <063>
4501 :                                                  <159>
4510 GOSUB 1210:GOSUB 20560                             <180>
4511 SYS CU,8,3:PRINT"{7SPACE}NEUE LIGA{8S
     PACE}"                                             <026>
4515 GOSUB 20560:GOSUB 1520                             <197>
4520 GOSUB 20560                                        <223>
4530 SYS CU,8,11:PRINT"WIEVIELE MANNSCHAFT
     EN ?"                                              <202>
4531 SYS CU,18,13:PRINT"PPPP"                           <011>
4532 SYS CU,17,14:PRINT"W{4SPACE}W"                     <093>
4533 SYS CU,18,15:PRINT"YYYY"                           <051>
4535 AA$=RIGHT$(STR$(MA),2)                             <144>
4540 X=19:Y=14:Z=2:GOSUB 20210                          <252>
4545 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4515                        <242>
4550 IF AA$=""THEN 4540                                 <168>
4560 MA=VAL(AA$)                                        <235>
4570 FOR X=2 TO 20 STEP 2                               <194>
4580 IF MA=X THEN 4600                                  <210>
4590 NEXT X                                             <220>
4595 GOTO 4540                                          <193>
4600 GOSUB 20560:E=1                                    <070>
4610 SYS CU,12,7:PRINT"BITTE GEBEN SIE"                 <005>
4620 SYS CU,9,9:PRINT"DIE MANNSCHAFTEN EIN
     ."                                                 <100>
4625 SYS CU,16,11:PRINT".MANNSCHAFT"                    <115>
4630 SYS CU,11,13:PRINT"PPPPPPPPPPPPPPPPPP
     "                                                  <108>
4635 SYS CU,10,14:PRINT"W{18SPACE}W"                    <067>
4640 SYS CU,11,15:PRINT"YYYYYYYYYYYYYYYYYY
     "                                                  <169>
4650 :                                                  <054>
4651 IF E<1 THEN 4520                                   <100>
4655 SYS CU,13,11:PRINT RIGHT$(" "+STR$(E)
     ,2)                                                <071>
4660 AA$=MA$(E)                                         <196>
4665 X=12:Y=14:Z=16:GOSUB 20210                         <240>
4675 IF DP=1 THEN DP=0:E=E-1:GOTO 4650                  <168>
4680 IF AA$=""THEN 4665                                 <244>
4684 MA$(E)=LEFT$(AA$+I$,16)                            <049>
4685 E=E+1:IF E>MA THEN 4720                            <180>
4686 GOTO 4650                                          <078>
4720 GOSUB 20560                                        <169>
4730 SYS CU,10,9:PRINT"MUSS DIE DATENDISKE
     TTE"                                               <169>
4740 SYS CU,9,11:PRINT"ERST FORMATIERT WER
     DEN ?"                                             <197>
4745 C=1                                                <098>
4750 R$(1)="NEIN"                                       <173>
4755 R$(2)=" JA "                                       <089>
4760 RA=2:Y=13:GOSUB 20010                              <062>
4770 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4600                        <075>
4780 ON C GOTO 4800,4785                                <174>
4785 GOSUB 20560                                        <234>
4786 DE$="LEERDISKETTE":GOSUB 20615                     <201>
4787 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 4720                        <030>
4788 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 47
     86                                                 <175>
4790 OPEN 1,8,15,"N:LB-DATA,LB":CLOSE 1                 <114>
4795 OPEN 15,8,15:GOSUB 20960                           <147>
4796 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4785                        <247>
4800 GOSUB 20560                                        <249>
4810 GOSUB 9610                                         <130>
4820 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 4810                        <127>
4830 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 4720                        <073>
4840 GOTO 1280                                          <241>
```

Listing 1. »Ligabase« (Fortsetzung)

```
4999 :                                              <149>
5000 REM * DRUCKEN *                                <032>
5001 :                                              <151>
5010 GOSUB 20560                                    <205>
5015 SYS CU,8,3:PRINT"{9SPACE}DRUCKEN{8SPA
     CE}"                                           <011>
5016 SYS CU,25,0:PRINT"{RVSON,16SPACE}"             <126>
5020 R$(1)="SPIELTAGE DRUCKEN"                      <148>
5030 R$(2)="SPIELPLAN DRUCKEN"                      <079>
5040 R$(3)="TABELLE DRUCKEN"                        <150>
5050 C=DR:Y=8:RA=3:GOSUB 20010                      <132>
5055 DR=C                                           <027>
5060 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1280                    <180>
5070 ON C GOTO 5105,5310,5710                       <007>
5099 :                                              <249>
5100 REM * SPIELTAG DRUCKEN *                       <234>
5101 :                                              <251>
5105 SYS CU,8,3:PRINT"{4SPACE}SPIELTAG DRU
     CKEN{4SPACE}"                                  <202>
5110 GOSUB 21160                                    <193>
5115 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5010                    <228>
5120 GOSUB 9010                                     <092>
5124 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5120                    <112>
5125 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 5010                    <048>
5126 IF EN=62 THEN GOSUB 21745:DP=0:GOTO 5
     120                                            <086>
5127 GOSUB 9310                                     <147>
5128 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5120                    <116>
5129 IF EN=62 THEN GOSUB 21745:DP=0:GOTO 5
     120                                            <089>
5130 GOSUB 21210                                    <182>
5140 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5130                    <129>
5200 OPEN 4,4,7                                     <133>
5235 IF W=1 THEN W=0:DA$=""                         <251>
5236 PRINT#4,SG$".SPIELTAG{5SPACE}DATUM:"D
     A$:PRINT#4                                     <084>
5240 FOR X=1 TO MA/2                                <236>
5250 PRINT#4,HE$(X)"-"GA$(X)" ";                    <065>
5255 IF RIGHT$(H$(X),1)="A"THEN PRINT#4,"A
     USGEF.":GOTO 5260                              <204>
5256 PRINT#4,RIGHT$(" "+H$(X),2)":"RIGHT$(
     " "+G$(X),2)                                   <232>
5260 NEXT X:PRINT#4                                 <067>
5265 CLOSE 4                                        <220>
5270 GOTO 5010                                      <194>
5299 :                                              <195>
5300 REM * SPIELPLAN DRUCKEN *                      <113>
5301 :                                              <197>
5310 SYS CU,10,3:PRINT" SPIELPLAN DRUCKEN
     "                                              <049>
5315 SYS CU,25,0:PRINT"{RVSON,16SPACE}"             <171>
5316 GOSUB 20560                                    <001>
5320 R$(1)="HINRUNDE"                               <252>
5325 R$(2)="RUECKRUNDE"                             <231>
5330 C=HR:Y=8:RA=2:GOSUB 20010                      <158>
5335 HR=C:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5010               <230>
5340 GOSUB 20560:HR=C                               <245>
5345 SYS CU,28,0:PRINT"{RVSON}"R$(C)                <062>
5350 GOSUB 21210                                    <146>
5352 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5345                    <097>
5353 OPEN 4,4,7                                     <030>
5354 PRINT#4,CHR$(14)"{6SPACE}SPIELPLAN FU
     ER "LN$                                        <189>
5355 PRINT#4:PRINT#4,CHR$(14)"{15SPACE}";R
     $(C)CHR$(15):PRINT#4                           <092>
5356 I=1:IF HR=2 THEN I=MA                          <199>
5358 SP=I:GOSUB 21185                               <249>
5359 GOSUB 9014:S1$=SG$                             <105>
5360 IF DP=1 THEN DP=0:CLOSE 4:GOTO 5315            <141>
5365 IF EN=62 THEN GOSUB 21745:DP=0:GOTO 5
     356                                            <085>
5366 IF HR=2 THEN D1$="":GOTO 5370                  <227>
5370 FOR X=1 TO MA/2                                <110>
5375 G1$(X)=GA$(X):H1$(X)=HE$(X)                    <142>
5380 NEXT                                           <056>
5385 I=I+1:IF I=(MA-1)*HR+1 THEN DP=1:GOTO
     5480                                           <214>
5390 SP=I:GOSUB 21185                               <027>
5392 GOSUB 9014:S2$=SG$                             <142>
5393 IF DP=1 THEN 5480                              <003>
5395 IF EN=62 THEN GOSUB 21745:DP=0:GOTO 5
     356                                            <117>
5400 FOR X=1 TO MA/2                                <142>
5405 G2$(X)=GA$(X):H2$(X)=HE$(X)                    <184>
5410 NEXT                                           <086>
5480 PRINT#4                                        <149>
5485 PRINT#4                                        <154>
5490 PRINT#4,"{2SPACE}"S1$".SPIELTAG{6SPAC
     E}DATUM:"LEFT$(I$,16);                         <092>
5492 IF DP=1 THEN PRINT#4:PRINT#4:GOTO 550
     0                                              <239>
5495 PRINT#4,"{3SPACE}"S2$".SPIELTAG{6SPAC
     E}DATUM:":PRINT#4                              <024>
5500 FOR X=1 TO MA/2                                <242>
5505 PRINT#4,H1$(X)"-"G1$(X);                       <180>
5510 PRINT#4," @@:@@{2SPACE}";                      <013>
5511 IF DP=1 THEN PRINT#4:GOTO 5525                 <206>
5515 PRINT#4,H2$(X)"-"G2$(X);                       <127>
5520 PRINT#4," @@:@@";                              <023>
5525 NEXT                                           <201>
5530 DP=0:PRINT#4:CLOSE 2                           <029>
5533 IF I>(MA-1)*HR THEN 5540                       <022>
5534 :                                              <176>
5537 I=I+1:GOTO 5358                                <194>
5540 CLOSE 4:GOTO 5010                              <187>
5699 :                                              <087>
5700 REM * TABELLE DRUCKEN *                        <134>
5701 :                                              <089>
5710 GOSUB 20560                                    <143>
5720 SYS CU,10,3:PRINT"{3SPACE}TABELLE DRU
     CKEN{3SPACE}"                                  <134>
5730 GOSUB 13010                                    <234>
5731 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5730                    <215>
5732 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 5010                    <147>
5733 GOSUB 21210                                    <021>
5734 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 5010                    <085>
5740 OPEN 4,4,7                                     <165>
5745 PRINT#4,CHR$(14)"{7SPACE}TABELLE FUER
      ";LN$:PRINT#4                                 <055>
5750 PRINT#4,CHR$(14)"{9SPACE}BIS ZUM ";SP
     -1;".SPIELTAG."CHR$(15):PRINT#4                <064>
5760 PRINT#4,"PL. MANNSCHAFT{11SPACE}SP.{3
     SPACE}GEW.{2SPACE}U.{2SPACE}VERL.{3SP
     ACE}PUNKTE{2SPACE}DIFF.";                      <057>
5765 PRINT#4,"{4SPACE}TORE{5SPACE}DIFF."            <151>
5766 PRINT#4,"*****************************
     ************";                                 <214>
5767 PRINT#4,"*****************************
     ************"                                  <058>
5770 FOR X=1 TO MA                                  <223>
5780 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(X),2)". "MA$(
     X)SPC(6);                                      <175>
5781 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(AN(X)),2)SPC(
     4);                                            <182>
5782 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(GW(X)),2)SPC(
     3);                                            <247>
5783 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(US(X)),2)SPC(
     4);                                            <154>
5784 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(VL(X)),2)SPC(
     5);                                            <010>
5785 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(PH(X)),2)":";          <089>
5786 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(PA(X)),2)SPC(
     3);                                            <202>
5787 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(PD(X)),3)SPC(
     4)                                             <057>
5788 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(TH(X)),3)":";          <164>
5789 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(TA(X)),3)SPC(
     5);                                            <150>
5790 PRINT#4,RIGHT$(" "+STR$(TD(X)),3)              <007>
5791 NEXT                                           <213>
5792 CLOSE 4:GOTO 5010                              <185>
5999 :                                              <133>
6000 REM * DIENSTMENUE *                            <096>
6001 :                                              <135>
6010 GOSUB 20560                                    <189>
6020 SYS CU,10,3:PRINT"{4SPACE}DIENSTMENUE
     {4SPACE}"                                      <188>
6030 R$(1)="DISK-BEFEHL SENDEN"                     <212>
6035 R$(2)="DIRECTORY"                              <252>
6040 R$(3)="PROGRAMMENDE"                           <191>
6045 RA=3:Y=8:C=DU:GOSUB 20010                      <125>
6050 DU=C:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1280               <160>
6055 ON C GOTO 6060,6610,6700                       <097>
6057 :                                              <191>
```

```
6058 REM * DISKBEFEHL SENDEN *              <222>
6059 :                                       <193>
6060 GOSUB 20560:DB$=""                      <210>
6065 SYS CU,10,3:PRINT" DISK-BEFEHL SENDEN
     {3SPACE}"                               <162>
6067 M$(1)="PPPPPPPPPPPPPPPPPP"              <198>
6068 M$(2)="H{18SPACE}H"                     <253>
6069 M$(3)="YYYYYYYYYYYYYYYYYY"              <056>
6070 R$(1)="FILE LOESCHEN"                   <109>
6071 R$(2)="FILE UMBENENNEN"                 <250>
6072 R$(3)="DISK VALIDIEREN"                 <202>
6073 R$(4)=" DISK FORMATIEREN"               <128>
6075 C=1:RA=4:Y=8:GOSUB 20010                <073>
6076 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6010             <237>
6077 ON C GOTO 6105,6150,6235,6310           <116>
6080 :                                       <214>
6100 REM * FILE LOESCHEN *                   <075>
6101 :                                       <235>
6105 SYS CU,10,3:PRINT"{3SPACE}FILE LOESCH
     EN{3SPACE}"                             <151>
6110 GOSUB 20560                             <033>
6115 SYS CU,15,6:PRINT"FILENAME:"            <150>
6116 SYS CU,11,8:PRINT M$(1)                 <215>
6117 SYS CU,10,9:PRINT M$(2)
     "                                       <031>
6118 SYS CU,11,10:PRINT M$(3)                <105>
6120 AA$="":X=12:Y=9:Z=16:GOSUB 20210        <106>
6125 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6060             <035>
6126 IF AA$=""THEN 6120                      <164>
6132 DB$="S:"+AA$                            <216>
6133 GOSUB 6440                              <223>
6135 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6120             <169>
6140 GOTO 6060                               <214>
6147 :                                       <027>
6148 REM * FILE UMBENENNEN *                 <246>
6149 :                                       <029>
6150 GOSUB 20560                             <075>
6151 SYS CU,10,3:PRINT"{2SPACE}FILE UMBENE
     NNEN{2SPACE}"                           <144>
6152 SYS CU,11,8:PRINT M$(1)                 <253>
6153 SYS CU,10,9:PRINT M$(2)                 <001>
6154 SYS CU,11,10:PRINT M$(3)                <143>
6155 SYS CU,12,6:PRINT"ALTER FILENAME:"      <174>
6160 AA$=R1$:X=12:Y=9:Z=16:GOSUB 20210       <104>
6165 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6060             <077>
6170 IF AA$=""THEN 6160                      <018>
6175 R1$=AA$                                 <205>
6180 SYS CU,11,14:PRINT M$(1)                <183>
6185 SYS CU,10,15:PRINT M$(2)                <065>
6190 SYS CU,11,16:PRINT M$(3)                <203>
6195 SYS CU,12,12:PRINT"NEUER FILENAME:"     <101>
6200 AA$=R2$:X=12:Y=15:Z=16:GOSUB 20210      <235>
6205 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6160             <245>
6210 IF AA$=""THEN 6200                      <226>
6220 R2$=AA$                                 <002>
6221 DB$="R:"+R2$+"="+R1$                    <089>
6222 GOSUB 6440                              <058>
6223 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6200             <130>
6225 GOTO 6060                               <045>
6229 :                                       <109>
6230 REM * DISK VALIDIEREN *                 <190>
6231 :                                       <111>
6235 GOSUB 20560                             <160>
6260 SYS CU,10,3:PRINT"{2SPACE}DISK VALIDI
     EREN{2SPACE}"                           <231>
6261 SYS CU,7,8:PRINT"DISKETTE WIRD VALIDI
     ERT..."                                 <248>
6265 DB$="V"                                 <057>
6270 GOSUB 6440                              <106>
6275 IF DP=1 THEN DP=0                       <172>
6280 GOTO 6060                               <100>
6299 :                                       <179>
6300 REM * DISK FORMATIEREN *                <208>
6310 GOSUB 20560                             <235>
6320 SYS CU,10,3:PRINT"{2SPACE}DISK FORMAT
     IEREN "                                 <128>
6325 SYS CU,8,8:PRINT M$(1)"{3SPACE}PP"      <106>
6326 SYS CU,7,9:PRINT M$(2)" H{2SPACE}H"     <117>
6327 SYS CU,8,10:PRINT M$(3)"{3SPACE}YY"     <227>
6330 SYS CU,8,7:PRINT"DISKNAME:{12SPACE}ID
     :"                                      <007>
6340 AA$="":X=9:Y=9:Z=16:GOSUB 20210         <007>
```

```
6345 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6060             <001>
6350 IF AA$=""THEN 6340                      <182>
6355 N$=AA$                                  <018>
6360 AA$="":X=29:Y=9:Z=2:GOSUB 20210         <128>
6365 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6340             <148>
6370 IF AA$=""THEN 6360                      <234>
6371 IF LEN(AA$)=1 THEN AA$=AA$+" "          <166>
6375 ID$=AA$                                 <010>
6380 GOSUB 20710                             <048>
6385 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6340             <168>
6390 OPEN 1,8,15,"N:"+N$+","+ID$:CLOSE 1     <200>
6395 OPEN 15,8,15:GOSUB 20960                <223>
6400 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6340             <185>
6410 GOTO 6060                               <232>
6420 :                                       <046>
6430 REM * DISK BEFEHL AUSFUEHREN *          <169>
6440 GOSUB 20710                             <110>
6450 IF DP=1 THEN RETURN                     <188>
6460 OPEN 12,8,15,DB$                        <086>
6470 OPEN 15,8,15:GOSUB 20960                <044>
6475 CLOSE 12                                <171>
6490 RETURN                                  <198>
6500 :                                       <126>
6510 REM * DIRECTORY *                       <102>
6600 :                                       <226>
6610 GOSUB 20710                             <024>
6615 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6060             <017>
6620 PRINT CHR$(147)                         <043>
6625 SYS 50176                               <071>
6630 OPEN 15,8,15:GOSUB 20960                <204>
6635 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6060             <037>
6636 GOSUB 20410                             <210>
6640 PRINT"{CLR}":GOSUB 1210:SYS CU,0,0:PR
     INT"{RVSON}LIGA: ";LN$                  <078>
6650 GOTO 6010                               <056>
6680 :                                       <052>
6690 REM * PRG ENDE *                        <227>
6695 :                                       <067>
6700 GOSUB 20560                             <117>
6710 SYS CU,10,3:PRINT"{4SPACE}PROGRAMMEND
     E{3SPACE}"                              <236>
6715 SYS CU,12,8:PRINT"SIND SIE SICHER ?"    <041>
6720 R$(1)="NEIN"                            <111>
6725 R$(2)="JA"                              <027>
6730 C=1:RA=2:Y=10:GOSUB 20010               <059>
6735 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 6010             <134>
6740 ON C GOTO 6010,6750                     <092>
6750 SYS 64738                               <206>
8903 REM >>>>>>FLOPPY - ROUTINEN<<<<<<       <156>
8999 :                                       <085>
9000 REM * SPIELTAGE LADEN *                 <059>
9001 :                                       <087>
9010 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN RETURN         <241>
9014 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN         <245>
9015 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN         <215>
9036 OPEN 15,8,15                            <048>
9037 UE$=SG$+".SPIELTAG"                     <035>
9038 OPEN 2,8,8,LEFT$(LN$,3)+"/"+SP$+".SPI
     ELTAG,S,R"                              <170>
9039 DE=62:GOSUB 20960:IF EN=62 THEN CLOSE
     2:RETURN                                <171>
9040 IF DP=1 THEN 9122                       <084>
9050 FOR X=1 TO MA/2                         <236>
9055 IF W=1 THEN 9100                        <180>
9060 INPUT#2,HE$(X)                          <247>
9070 INPUT#2,GA$(X)                          <223>
9080 NEXT X:GOTO 9122                        <218>
9100 INPUT#2,GA$(X)                          <253>
9110 INPUT#2,HE$(X)                          <041>
9120 NEXT X                                  <178>
9122 CLOSE 2                                 <251>
9125 GOSUB 20960                             <129>
9130 W=0:RETURN                              <207>
9149 :                                       <235>
9150 REM * SPIELTAGE-SAVEN *                 <208>
9151 :                                       <237>
9160 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN RETURN         <135>
9162 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN         <137>
```

Listing 1. »Ligabase« (Fortsetzung)

```
9163 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN        <107>
9167 OPEN 15,8,15                           <179>
9168 UE$=SG$+".SPIELTAG"                    <166>
9169 OPEN 2,8,8,WR$+LEFT$(LN$,3)+"/"+SP$+"
     .SPIELTAG,S,W"                         <143>
9170 GOSUB 21510:IF DP=1 THEN 9232          <022>
9175 IF WR=1 THEN WR=0:CLOSE 2:GOTO 9162    <216>
9190 FOR X=1 TO MA/2                        <120>
9200 PRINT#2,HE$(X)                         <211>
9220 PRINT#2,GA$(X)                         <199>
9230 NEXT X                                 <034>
9232 CLOSE 2                                <107>
9235 GOSUB 20960                            <241>
9240 CLOSE 15:RETURN                        <168>
9299 :                                      <131>
9300 REM * ERGEBNIS-LADEN *                 <047>
9310 :                                      <142>
9314 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN        <035>
9315 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN        <005>
9316 OPEN 15,8,15                           <074>
9317 UE$=SG$+".ERGEBNIS"                    <133>
9319 OPEN 2,8,8,LEFT$(LN$,3)+"/"+SG$+".ERG
     EBNIS,S,R"                             <136>
9320 DE=62:GOSUB 20960:IF EN=62 THEN CLOSE
     2:RETURN                               <198>
9325 IF DP=1 THEN 9382                      <143>
9330 INPUT#2,DA$:IF DA$="K"THEN DA$=""      <247>
9335 GOSUB 20960:IF DP=1 THEN 9382          <122>
9350 FOR X=1 TO MA/2                        <026>
9360 INPUT#2,H$(X)                          <013>
9370 INPUT#2,G$(X)                          <246>
9380 NEXT X                                 <184>
9382 CLOSE 2                                <001>
9385 GOSUB 20960                            <135>
9390 CLOSE 15                               <084>
9395 RETURN                                 <053>
9399 :                                      <231>
9400 REM * ERGEBNIS-SAVEN *                 <125>
9401 :                                      <233>
9410 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN RETURN        <131>
9412 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN        <133>
9415 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN        <105>
9416 OPEN 15,8,15                           <174>
9417 UE$=SG$+".ERGEBNIS"                    <233>
9419 OPEN 2,8,8,WR$+LEFT$(LN$,3)+"/"+SG$+"
     .ERGEBNIS,S,W"                         <216>
9420 GOSUB 21510:IF DP=1 THEN 9462          <026>
9425 IF WR=1 THEN WR=0:CLOSE 2:GOTO 9412    <184>
9426 IF VAL(DA$)=0 THEN DA$="K"             <123>
9427 PRINT#2,DA$                            <186>
9430 FOR X=1 TO MA/2                        <106>
9440 PRINT#2,H$(X)                          <173>
9450 PRINT#2,G$(X)                          <150>
9460 NEXT X                                 <008>
9462 CLOSE 2                                <081>
9465 GOSUB 20960                            <215>
9470 CLOSE 15:RETURN                        <142>
9499 :                                      <077>
9500 REM * LIGA LADEN *                     <133>
9501 :                                      <079>
9510 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN RETURN        <233>
9514 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN        <237>
9516 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN        <208>
9517 OPEN 15,8,15                           <021>
9518 UE$="LIGA"                             <106>
9519 OPEN 2,8,3,LN$+" /L,S,R"               <040>
9520 GOSUB 21710:IF DP=1 THEN 9562          <193>
9530 INPUT#2,MA                             <226>
9540 FOR X=1 TO MA                          <183>
9550 INPUT#2,MA$(X)                         <132>
9560 NEXT                                   <172>
9562 CLOSE 2                                <183>
9565 GOSUB 20960                            <061>
9570 CLOSE 15:RETURN                        <244>
9599 :                                      <177>
9600 REM * LIGA SAVEN *                     <056>
9601 :                                      <179>
9610 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN RETURN        <077>
9611 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN        <078>
9612 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN        <048>
9613 OPEN 15,8,15                           <117>
9614 UE$="LIGA"                             <202>
9615 OPEN 2,8,3,WR$+LN$+" /L,S,W"           <129>
9620 GOSUB 21510:IF DP=1 THEN 9662          <230>
9625 IF WR=1 THEN WR=0:CLOSE 2:GOTO 9611    <122>
9630 PRINT#2,MA                             <150>
9635 GOSUB 20960:IF DP=1 THEN 9662          <167>
9640 FOR X=1 TO MA                          <027>
9650 PRINT#2,MA$(X)                         <056>
9660 NEXT                                   <016>
9662 CLOSE 2                                <027>
9665 GOSUB 20960                            <161>
9670 RETURN                                 <074>
10000 :                                     <070>
10002 REM * TABELLE *                       <216>
10003 :                                     <073>
10010 GOSUB 20560:SP=1                      <070>
10020 SYS CU,8,3:PRINT"{8SPACE}TABELLE{9SP
      ACE}"                                 <198>
10030 R$(1)="NEUE TABELLE ERRECHNEN"        <120>
10040 R$(2)="ALTE TABELLE ERGAENZEN"        <021>
10045 R$(3)="TABELLE ANZEIGEN "             <122>
10050 C=T:RA=3:Y=8:GOSUB 20010:T=C          <024>
10060 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 1280           <100>
10070 ON C GOTO 10105,11800,11610           <147>
10090 :                                     <160>
10100 REM * NEUE TABELLE ERRECHNEN *        <049>
10102 :                                     <172>
10105 GOSUB 10222                           <116>
10106 SYS CU,8,3:PRINT" NEUE TABELLE ERREC
      HNEN ":P=1                            <035>
10110 GOSUB 20560                           <225>
10120 SYS CU,6,5:PRINT"BITTE{SPACE,RVSON}D
      ATENDISKETTE{RVOFF,SPACE}EINLEGEN"    <186>
10121 SYS CU,8,6:PRINT"UND IN DER FLOPPY L
      ASSEN."                               <144>
10125 SYS CU,7,8:PRINT"BITTE DRUECKEN SIE
      [RETURN]"                             <223>
10131 GOSUB 20410                           <149>
10132 GET Q$:Q=ASC(Q$)                      <054>
10133 IF Q=13 THEN 10136                    <220>
10134 IF Q=94 THEN 10010                    <171>
10135 GOTO 10131                            <033>
10136 SP=P                                  <234>
10137 SYS CU,7,8:PRINT" TABELLE WIRD ERREC
      HNET... "                             <134>
10150 GOSUB 21185                           <156>
10160 GOSUB 9014:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 10
      110                                   <236>
10170 IF EN=62 THEN 10600                   <195>
10180 GOSUB 9310:IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 10
      110                                   <047>
10190 IF EN=62 THEN 10600                   <215>
10193 SYS CU,0,10:PRINT"AUSGEF. SPIELE DES
      ";SP;"{LEFT}.SPIELTAGES:"             <152>
10194 AS=12:GOSUB 10250                     <082>
10195 GOTO 10320                            <221>
10199 :                                     <013>
10200 REM * AUSGEF. SPIELE *                <075>
10201 :                                     <015>
10205 SYS CU,3,AS:PRINT HE$(I)"-"GA$(I)     <181>
10210 AS=AS+1:RETURN                        <042>
10219 :                                     <033>
10220 REM * VARIABLEN LOESCHEN *            <221>
10221 :                                     <035>
10222 FOR X=1 TO MA                         <101>
10230 AN(X)=0:GW(X)=0:US(X)=0:VL(X)=0       <024>
10231 PH(X)=0:PA(X)=0:TA(X)=0:TH(X)=0       <221>
10232 TD(X)=0:PD(X)=0                       <080>
10235 NEXT:RETURN                           <012>
10239 :                                     <053>
10240 REM * LOESCHEN *                      <130>
10242 :                                     <058>
10250 FOR X=12 TO 22                        <231>
10260 POKE 781,X:SYS 59903                  <212>
10270 NEXT:RETURN                           <049>
10309 :                                     <125>
10310 REM * SPIELTAG AUSWERTEN *            <085>
10311 :                                     <127>
10320 FOR I=1 TO MA/2                       <116>
10335 FOR X=1 TO MA                         <216>
10340 IF HE$(I)=MA$(X)THEN 10350            <035>
10342 NEXT X                                <130>
10350 FOR Y=1 TO MA                         <239>
```

```
10355 IF GA$(I)=MA$(Y)THEN 10360                  <058>
10356 NEXT Y                                      <152>
10360 IF H$(I)="A"THEN GOSUB 10205:NEXT I:
      GOTO 10575                                  <075>
10370 H(I)=VAL(H$(I)):G(I)=VAL(G$(I))             <045>
10375 IF H(I)>G(I)THEN 10400                      <111>
10380 IF H(I)=G(I)THEN 10450                      <250>
10390 IF H(I)<G(I)THEN 10500                      <255>
10395 GOTO 10370                                  <232>
10400 PH(X)=PH(X)+2:GW(X)=GW(X)+1                 <020>
10405 PA(Y)=PA(Y)+2:VL(Y)=VL(Y)+1                 <061>
10420 GOTO 10550                                  <193>
10450 PH(X)=PH(X)+1:US(X)=US(X)+1                 <142>
10460 PA(X)=PA(X)+1:US(Y)=US(Y)+1                 <092>
10470 PA(Y)=PA(Y)+1:PH(Y)=PH(Y)+1                 <173>
10490 GOTO 10550                                  <007>
10500 PA(X)=PA(X)+2:VL(X)=VL(X)+1                 <108>
10510 PH(Y)=PH(Y)+2:GW(Y)=GW(Y)+1                 <182>
10520 GOTO 10550                                  <039>
10550 TH(X)=TH(X)+H(I)                            <057>
10555 TA(X)=TA(X)+G(I)                            <183>
10560 TA(Y)=TA(Y)+H(I)                            <037>
10565 TH(Y)=TH(Y)+G(I)                            <047>
10566 AN(Y)=AN(Y)+1                               <217>
10567 AN(X)=AN(X)+1                               <178>
10568 PD(X)=PH(X)-PA(X):PD(Y)=PH(Y)-PA(Y)         <101>
10569 TD(X)=TH(X)-TA(X):TD(Y)=TH(Y)-TA(Y)         <207>
10570 NEXT I                                      <240>
10575 IF P>(MA-1)*2 THEN 10600                    <075>
10576 IF AS>12 THEN FOR X=1 TO 2000:NEXT          <033>
10580 P=P+1:GOTO 10136                            <108>
10600 GOSUB 10710                                 <198>
10610 GOSUB 11010                                 <000>
10615 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 10105                <095>
10620 SYS CU,8,3:PRINT"{3SPACE}TABELLE ABS
      PEICHERN{2SPACE}"                           <010>
10630 GOSUB 12010                                 <036>
10635 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 10630                <106>
10640 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 10610                <171>
10645 GOTO 10010                                  <003>
10699 :                                           <005>
10700 REM * TABELLE SORTIEREN *                   <232>
10701 :                                           <007>
10710 GOSUB 20560                                 <061>
10711 SYS CU,8,7:PRINT"TABELLE WIRD SORTIE
      RT..."                                      <057>
10713 SYS CU,25,0:PRINT"{RVSON,15SPACE}"          <235>
10715 V=0                                         <030>
10720 FOR I=1 TO MA-1                             <254>
10730 IF PH(I)>PH(I+1)THEN 10774                  <082>
10735 IF PH(I)=PH(I+1)THEN 10790                  <248>
10750 P$=MA$(I):MA$(I)=MA$(I+1):MA$(I+1)=P
      $                                           <200>
10755 P=GW(I):GW(I)=GW(I+1):GW(I+1)=P             <179>
10756 P=VL(I):VL(I)=VL(I+1):VL(I+1)=P             <026>
10757 P=US(I):US(I)=US(I+1):US(I+1)=P             <058>
10760 P=AN(I):AN(I)=AN(I+1):AN(I+1)=P             <167>
10761 P=PH(I):PH(I)=PH(I+1):PH(I+1)=P             <235>
10762 P=PA(I):PA(I)=PA(I+1):PA(I+1)=P             <183>
10763 P=TA(I):TA(I)=TA(I+1):TA(I+1)=P             <016>
10764 P=TH(I):TH(I)=TH(I+1):TH(I+1)=P             <070>
10765 P=PD(I):PD(I)=PD(I+1):PD(I+1)=P             <062>
10766 P=TD(I):TD(I)=TD(I+1):TD(I+1)=P             <151>
10773 V=1                                         <106>
10774 NEXT I                                      <190>
10775 IF V=1 THEN 10715                           <040>
10780 RETURN                                      <170>
10790 IF PA(I)<PA(I+1)THEN 10774                  <006>
10795 IF PA(I)=PA(I+1)THEN 10830                  <082>
10800 GOTO 10750                                  <129>
10830 IF TD(I)>TD(I+1)THEN 10774                  <144>
10835 IF TD(I)=TD(I+1)THEN 10840                  <238>
10836 GOTO 10750                                  <165>
10840 IF TH(I)=>TH(I+1)THEN 10774                 <163>
10850 GOTO 10750                                  <179>
10998 REM                                         <136>
10999 :                                           <051>
11000 REM * TABELLE ANZEIGEN *                    <252>
11005 :                                           <057>
11010 PRINT"{CLR}"                                <076>
11015 SYS CU,6,0:PRINT"TABELLE BIS ZUM ";S
      P-1;"{LEFT}.SPIELTAG"                       <079>
11020 SYS CU,0,2:PRINT"PL. MANNSCHAFT{6SPA
      CE}SP.{2SPACE}PUNKTE{4SPACE}TORE{3SP
      ACE}"                                       <018>
11030 SYS CU,0,3:PRINT"*******************
      *********************"                      <050>
11040 FOR X=1 TO MA                               <190>
11045 SYS CU,0,X+3:PRINT RIGHT$(" "+STR$(X
      ),2)"."MA$(X);                              <192>
11050 PRINT" "RIGHT$("{2SPACE}"+STR$(AN(X)
      ),2);                                       <000>
11055 PRINT"{3SPACE}"RIGHT$("{2SPACE}"+STR
      $(PH(X)),2);                                <054>
11060 PRINT":"RIGHT$("{2SPACE}"+STR$(PA(X)
      ),2);                                       <089>
11065 PRINT"{3SPACE}"RIGHT$("{2SPACE}"+STR
      $(TH(X)),3);                                <136>
11070 PRINT":"RIGHT$("{2SPACE}"+STR$(TA(X)
      ),3);                                       <243>
11075 NEXT                                        <163>
11080 GOSUB 20410                                 <082>
11081 GET Q$:Q=ASC(Q$)                            <243>
11082 PRINT"{CLR}":GOSUB 1210:SYS CU,0,0:P
      RINT"{RVSON}LIGA: ";LN$                     <204>
11085 IF Q=94 THEN DP=1:RETURN                    <056>
11086 RETURN                                      <222>
11599 :                                           <145>
11600 REM *  TABELLE ANZEIGEN   *                 <090>
11602 :                                           <148>
11610 GOSUB 20560                                 <201>
11615 SYS CU,8,3:PRINT"{4SPACE}TABELLE ANZ
      EIGEN{4SPACE}"                              <068>
11619 GOSUB 13010                                 <025>
11620 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 11619                <235>
11625 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 10010                <134>
11630 GOSUB 11000                                 <196>
11635 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 11610                <214>
11640 GOTO 10010                                  <238>
11799 :                                           <091>
11800 REM *  TABELLE ERGAENZEN  *                 <239>
11801 :                                           <093>
11810 GOSUB 20560                                 <147>
11815 SYS CU,8,3:PRINT" ALTE TABELLE ERGAE
      NZEN "                                      <030>
11819 GOSUB 13010                                 <227>
11820 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 11819                <183>
11825 IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 10010                <080>
11830 GOSUB 11000                                 <142>
11835 IF DP=1 THEN DP=0:GOTO 11810                <162>
11839 SYS CU,8,3:PRINT" ALTE TABELLE ERGAE
      NZEN "                                      <054>
11840 P=SP:GOTO 10110                             <228>
11999 :                                           <035>
12000 REM * TABELLE SAVEN *                       <125>
12001 :                                           <037>
12010 GOSUB 21800:IF DP=2 THEN RETURN             <208>
12015 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 1
      2010                                        <216>
12020 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN             <201>
12025 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN             <175>
12026 OPEN 15,8,15                                <244>
12030 UE$="TABELLE"                               <147>
12035 OPEN 2,8,2,WR$+TN$+",S,W"                   <230>
12040 GOSUB 21510:IF DP=1 THEN CLOSE 2:GOT
      O 12010                                     <154>
12041 IF WR=1 THEN WR=0:CLOSE 2:GOTO 12020        <236>
12050 PRINT#2,SP:IF DP=1 THEN 12100               <102>
12060 FOR X=1 TO MA                               <163>
12070 PRINT#2,MA$(X)CHR$(13)AN(X)                 <215>
12074 PRINT#2,GW(X)CHR$(13)US(X)                  <210>
12078 PRINT#2,VL(X)CHR$(13)PH(X)                  <105>
12082 PRINT#2,PA(X)CHR$(13)TH(X)                  <236>
12086 PRINT#2,TA(X)CHR$(13)TD(X)                  <108>
12090 PRINT#2,PD(X)                               <038>
12092 NEXT                                        <164>
12100 CLOSE 2                                     <181>
12101 GOSUB 20960                                 <057>
12102 CLOSE 15:RETURN                             <236>
```

Listing 1. »Ligabase«. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 61.

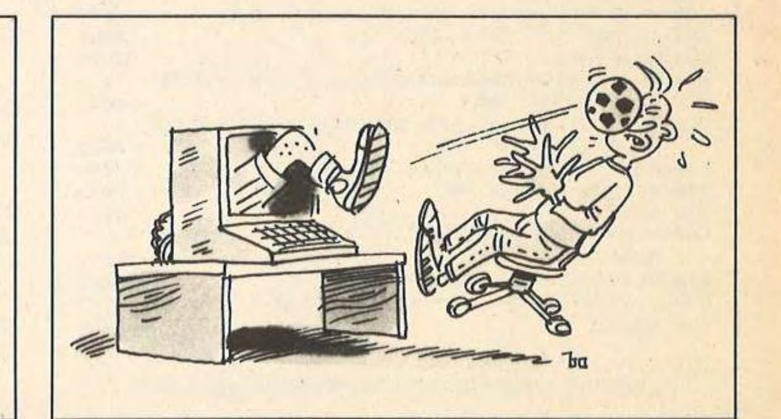
```
12999 :                                         <019>
13000 REM * TABELLE LADEN *                     <243>
13001 :                                         <021>
13010 GOSUB 21810:IF DP=2 THEN RETURN           <000>
13015 GOSUB 20610:IF DP=2 THEN DP=0:GOTO 1
      3010                                      <008>
13020 GOSUB 20710:IF DP=1 THEN RETURN           <185>
13025 GOSUB 20800:IF DP=1 THEN RETURN           <159>
13030 UE$="TABELLE"                             <131>
13032 OPEN 15,8,15                              <234>
13035 OPEN 2,8,2,TN$+"S,R"                      <231>
13040 GOSUB 21710:IF DP=1 THEN 13100            <004>
13050 INPUT#2,SP                                <065>
13055 GOSUB 20960:IF DP=1 THEN 13100            <133>
13060 FOR X=1 TO MA                             <147>
13070 INPUT#2,MA$(X),AN(X),GW(X),US(X)          <008>
13072 INPUT#2,VL(X),PH(X),PA(X),TH(X)           <014>
13074 INPUT#2,TA(X),TD(X),PD(X)                 <130>
13092 NEXT                                      <148>
13100 CLOSE 2                                   <165>
13110 GOSUB 20960                               <050>
13120 RETURN                                    <224>
19999 :                                         <163>
20000 REM * REVERS-MENUE *                      <063>
20005 :                                         <169>
20010 FOR X=1 TO 9                              <164>
20011 C$(X)=""                                  <139>
20015 NEXT                                      <213>
20019 GOSUB 20100                               <227>
20020 C$(C)="{RVSON}"                           <089>
20025 GOSUB 20100                               <233>
20030 GOSUB 20410                               <142>
20035 GET Q$:Q=ASC(Q$)                          <051>
20040 IF Q=17 THEN 20070                        <155>
20045 IF Q=29 THEN 20075                        <145>
20050 IF Q=13 THEN 20130                        <136>
20055 IF Q=94 THEN DP=1:RETURN                  <136>
20060 GOTO 20030                                <156>
20070 C$(C)="":GOSUB 20100:C=C+1:GOTO 2008
      0                                         <243>
20075 C$(C)="":GOSUB 20100:C=C-1:GOTO 2008
      0                                         <024>
20080 IF C>RA THEN C=1                          <072>
20090 IF C<1 THEN C=RA                          <164>
20095 GOTO 20020                                <127>
20100 J=0:FOR I=1 TO RA                         <120>
20110 RL=LEN(R$(I)):X=INT((39-RL)/2)            <106>
20120 SYS CU,X,Y+J:PRINT C$(I)" "R$(I)" "       <020>
20125 J=J+2:NEXT                                <027>
20130 RETURN                                    <120>
20199 :                                         <107>
20200 REM * GET ROUTINE *                       <023>
20201 :                                         <109>
20205 KK=47:GK=58:KG=KK:GG=GK:GOTO 20215        <208>
20210 KK=31:GK=96:KG=192:GG=219                 <084>
20215 Z=Z-1:G=X+Z:SA=0                          <232>
20220 :                                         <128>
20225 :                                         <135>
20230 :                                         <140>
20231 SYS CU,X,Y:PRINT AA$                      <020>
20235 IF X>G THEN X=G                           <241>
20240 IF X<G-Z THEN X=G-Z                       <056>
20245 ZS=1024+X+40*Y                            <139>
20250 ZI=PEEK(ZS)                               <202>
20255 POKE ZS,ZI+128                            <118>
20260 POKE 198,0:WAIT 198,1                     <166>
20265 GET Q$:Q=ASC(Q$)                          <027>
20270 IF Q= 29 THEN 20330                       <016>
20275 IF Q=157 THEN 20335                       <255>
20280 IF Q= 20 THEN 20310                       <200>
20285 IF Q=148 THEN 20350                       <202>
20290 IF Q= 13 THEN 20370                       <162>
20291 IF Q= 94 THEN DP=1:POKE ZS,ZI:RETURN      <148>
20295 IF Q>KK AND Q<GK THEN 20340               <242>
20300 IF Q>KG AND Q<GG THEN 20340               <214>
20305 GOTO 20260                                <148>
20310 IF X=G-Z THEN 20260                       <211>
20315 GOSUB 20342                               <079>
20320 SYS CU,X-1,Y:PRINT AA$;" "                <064>
20325 X=X-1:GOTO 20235                          <115>
20330 POKE ZS,ZI:X=X+1:GOTO 20235               <010>
20335 POKE ZS,ZI:X=X-1:GOTO 20235               <031>
20340 SYS CU,X,Y:PRINT Q$                       <171>
20341 X=X+1:GOTO 20235                          <099>
20342 AA$="":OPEN 1,3                           <037>
20343 FOR I=X TO G                              <103>
20345 SYS CU,I,Y:GET#1,A$                       <083>
20346 AA$=AA$+A$                                <078>
20347 NEXT:CLOSE 1:RETURN                       <249>
20350 GOSUB 20342                               <114>
20355 IF RIGHT$(AA$,1)<>" "THEN 20260           <064>
20360 SYS CU,X,Y:PRINT" "LEFT$(AA$,LEN(AA$
      )-1)                                      <217>
20365 GOTO 20235                                <145>
20370 SA=0:AA$="":OPEN 1,3                      <196>
20371 FOR I=G TO G-Z STEP-1                     <213>
20375 SYS CU,I,Y:GET#1,A$                       <113>
20376 IF SA=1 THEN 20385                        <249>
20380 IF A$=" "THEN 20390                       <160>
20382 SA=1                                      <228>
20385 AA$=A$+AA$                                <154>
20390 NEXT:CLOSE 1:POKE ZS,ZI                   <190>
20395 RETURN                                    <131>
20399 :                                         <053>
20400 REM * TASTENDRUCK *                       <112>
20405 :                                         <059>
20410 POKE 198,0:WAIT 198,1                     <060>
20420 RETURN                                    <156>
20449 :                                         <103>
20450 REM * FEHLER *                            <228>
20455 :                                         <109>
20460 SI=54272                                  <179>
20465 POKE SI+24,15                             <120>
20470 POKE SI+5,15                              <115>
20475 POKE SI+6,0                               <077>
20480 POKE SI+2,0                               <083>
20485 POKE SI+3,8                               <160>
20490 POKE SI,1                                 <007>
20495 POKE SI+1,10                              <131>
20500 POKE SI+4,33                              <081>
20505 FOR X=1 TO 300:NEXT X                     <165>
20510 POKE SI+4,0                               <242>
20520 GOSUB 20410                               <124>
20530 RETURN                                    <012>
20549 :                                         <205>
20550 REM * BILDSCHIRM-LOESCHEN *               <142>
20555 :                                         <211>
20560 FOR X=5 TO 23                             <254>
20570 POKE 781,X:SYS 59903                      <106>
20580 NEXT X                                    <208>
20590 RETURN                                    <072>
20599 :                                         <255>
20600 REM * DISK EINLEGEN *                     <221>
20605 :                                         <005>
20610 DE$="DATENDISKETTE"                       <191>
20615 GOSUB 20560                               <060>
20616 SYS CU,11,12:PRINT"BITTE LEGEN SIE D
      IE"                                       <089>
20620 SYS CU,9,14:PRINT"{RVSON,SPACE}";DE$
      ;"{SPACE,RVOFF,SPACE}EIN UND"             <233>
20630 SYS CU,12,16:PRINT"DRUECKEN [RETURN]
      ."                                        <135>
20640 GOSUB 20410                               <244>
20650 GET Q$:Q=ASC(Q$)                          <158>
20660 IF Q=94 THEN DP=2:RETURN                  <241>
20670 IF Q=13 THEN RETURN                       <148>
20680 GOTO 20640                                <013>
20699 :                                         <099>
20700 REM * FLOPPY DEVICE *                     <090>
20701 :                                         <101>
20710 POKE 768,185                              <076>
20720 OPEN 15,8,15,"I":CLOSE 15                 <064>
20730 POKE 768,139                              <099>
20740 IF ST<>-128 THEN 20775                    <226>
20750 SYS CU,9,1:PRINT"{RVSON}BITTE FLOPPY
      ANSTELLEN.{RVOFF}"                        <015>
20760 GOSUB 20460                               <175>
20770 GOSUB 21010                               <008>
20771 DP=1:RETURN                               <126>
20775 OPEN 15,8,15                              <103>
20776 GOSUB 20960:IF DP=1 THEN RETURN           <197>
20780 CLOSE 15:RETURN                           <022>
```

```
20789 :                                          <191>
20790 REM * DATENDISKETTE PRUEFEN *              <080>
20791 :                                          <193>
20800 D$="":OPEN 20,8,15                         <058>
20810 OPEN 21,8,2,"#"                            <004>
20820 PRINT#20,"U1 2 0 18 0"                     <146>
20830 PRINT#20,"B-P 2 144"                       <147>
20836 FOR X=1 TO 16                              <022>
20837 GET#21,A$                                  <190>
20840 IF A$=CHR$(160)THEN 20870                  <004>
20850 D$=D$+A$                                   <224>
20860 NEXT                                       <040>
20870 CLOSE 21:CLOSE 20                          <006>
20905 IF D$="LB-DATA"THEN RETURN                 <238>
20910 SYS CU,6,1:PRINT"{RVSON}DIES IST KEI
      NE DATENDISKETTE.{RVOFF}"                  <157>
20920 GOSUB 20460                                <079>
20930 GOSUB 21010                                <168>
20940 DP=1:RETURN                                <039>
20949 :                                          <095>
20950 REM * DISK FEHLER *                        <104>
20955 :                                          <101>
20960 INPUT#15,EN,EM$,ET,ES                      <249>
20962 IF EN=0 THEN DE=0:RETURN                   <130>
20963 IF EN=1 THEN EN=0                          <098>
20964 IF EN=DE THEN DE=0:RETURN                  <145>
20965 :                                          <111>
20970 SYS CU,1,1:PRINT"{RVSON}DISK-FEHLER:
      ";EM$                                      <137>
20975 GOSUB 20460                                <134>
20980 GOSUB 21010                                <218>
20985 DE=0:DP=1:RETURN                           <233>
20999 :                                          <147>
21000 REM * FEHLER-LOESCHEN *                    <235>
21005 :                                          <153>
21010 SYS CU,0,1:PRINT"{RVSON,40SPACE,RVOF
      F}"                                        <093>
21020 RETURN                                     <250>
21149 :                                          <041>
21150 REM * SPIELTAG *                           <217>
21155 :                                          <047>
21160 GOSUB 20560                                <097>
21161 SYS CU,26,0:PRINT"{RVSON,20SPACE}"         <142>
21162 SYS CU,16,7:PRINT"SPIELTAG:"               <064>
21163 SYS CU,18,8:PRINT"PPPP"                    <065>
21164 SYS CU,17,9:PRINT"N{4SPACE}H"              <172>
21165 SYS CU,18,10:PRINT"YYYY"                   <153>
21170 AA$="":X=19:Y=9:Z=2:GOSUB 20205            <234>
21174 IF DP=1 THEN SE=0:RETURN                   <192>
21175 SP=VAL(AA$)                                <228>
21176 IF SE=1 AND SP>MA-1 THEN 21161             <216>
21180 IF SP<1 OR SP>(MA-1)*2 THEN 21161          <039>
21185 SYS CU,26,0:PRINT"{RVSON}SPIELTAG:{3
      SPACE,3LEFT}";SP                           <176>
21186 SG=SP                                      <150>
21187 IF SP>MA-1 THEN SP=SP-(MA-1):W=1           <250>
21188 SP$=RIGHT$(" "+STR$(SP),2)                 <083>
21189 SG$=RIGHT$(" "+STR$(SG),2)                 <201>
21190 SE=0:RETURN                                <231>
21199 :                                          <091>
21200 REM * DRUCKER DEVICE *                     <113>
21201 :                                          <093>
21210 OPEN 4,4                                   <229>
21220 POKE 768,185                               <078>
21230 PRINT#4:CLOSE 4                            <089>
21240 POKE 768,139                               <101>
21250 IF ST<>-128 THEN RETURN                    <006>
21260 SYS CU,9,1:PRINT"{RVSON}BITTE DRUCKE
      R ANSTELLEN.{RVOFF}"                       <101>
21270 GOSUB 20460                                <177>
21275 GOSUB 21010                                <005>
21280 GOSUB 20410                                <044>
21290 GET Q$:Q=ASC(Q$)                           <036>
21295 IF Q=13 THEN DP=1:RETURN                   <040>
21300 IF Q=94 THEN 5010                          <158>
21310 GOTO 21280                                 <026>
21499 :                                          <137>
21500 REM * UEBERSCHREIBEN ? *                   <021>
21501 :                                          <139>
21510 WR$="":WR=0                                <151>
21515 DE=63:GOSUB 20960                          <171>
21520 IF EN=63 THEN 21545                        <209>
21530 IF DP=1 THEN RETURN                        <026>
21540 RETURN                                     <006>
21545 UE$=UE$+" UEBERSCHREIBEN ?"                <047>
21546 SYS CU,(39-LEN(UE$))/2,1:PRINT"{RVSO
      N}"UE$                                     <242>
21550 GOSUB 20460                                <203>
21570 GET Q$:Q=ASC(Q$)                           <062>
21580 IF Q=13 THEN WR$="@:":GOSUB 21010:WR
      =1:RETURN                                  <063>
21590 IF Q=94 THEN DP=1:GOSUB 21010:RETURN       <162>
21600 GOTO 21550                                 <221>
21699 :                                          <083>
21700 REM * EXISTIERT NICHT *                    <123>
21701 :                                          <085>
21710 DE=62:GOSUB 20960                          <046>
21720 IF EN=62 THEN 21745                        <041>
21730 IF DP=1 THEN RETURN                        <226>
21740 RETURN                                     <206>
21745 UE$=UE$+" EXISTIERT NICHT."                <117>
21746 SYS CU,(39-LEN(UE$))/2,1:PRINT"{RVSO
      N}"UE$                                     <186>
21750 GOSUB 20460                                <147>
21760 GOSUB 21010                                <243>
21770 DP=1:RETURN                                <109>
21799 :                                          <185>
21800 REM * TABELLENNAME *                       <150>
21801 :                                          <187>
21810 GOSUB 20560                                <241>
21820 SYS CU,12,7:PRINT"NAME DER TABELLE:"       <255>
21830 SYS CU,13,9:PRINT"PPPPPPPPPPPPPPP"         <211>
21831 SYS CU,12,10:PRINT"N{15SPACE}H"            <230>
21832 SYS CU,13,11:PRINT"YYYYYYYYYYYYYYY"        <135>
21835 AA$=T$:X=14:Y=10:Z=13:GOSUB 20210          <025>
21840 IF DP=1 THEN DP=2:RETURN                   <119>
21850 AA$=LEFT$(AA$+LEFT$(I$,13),13)             <121>
21855 T$=AA$                                     <048>
21860 TN$=T$+" /T"                               <254>
21880 RETURN                                     <092>
```

Listing 1. »Ligabase« verwaltet und erstellt Sportliga-Tabellen. Bitte beachten Sie zur Eingabe den Checksummer auf Seite 61.

```
Name : dir                         c400 c45f
--------------------------------------------
c400 : 20 04 c4 60 a9 01 a0 c4  0e
c408 : a2 5e 20 bd ff a9 01 a2  30
c410 : 08 a0 00 20 ba ff 20 c0  1a
c418 : ff a2 01 20 c6 ff a0 05  a6
c420 : 84 fb 20 cf ff aa a4 fb  84
c428 : 88 d0 f5 20 cf ff a4 90  4a
c430 : d0 23 20 cd bd a9 a0 20  3f
c438 : d2 ff 20 cf ff 85 fb c9  bb
c440 : 00 f0 08 a5 fb 20 d2 ff  7b
c448 : 4c 3a c4 a9 0d 20 d2 ff  35
c450 : a0 03 4c 20 c4 20 cc ff  09
c458 : a9 01 20 c3 ff 60 24 ff  96
```

Listing 2. Maschinenroutine »DIR«. Bitte mit dem MSE eingeben.



Formeln der Elektrotechnik

Um Ihnen im Laufe der Zeit eine umfangreiche Formelsammlung mit kurzen Basic-Programmen zur Verfügung zu stellen, werden wir Ihnen in loser Reihenfolge Formeln für die verschiedensten Anwendungsgebiete vorstellen.

Noch vor einem Jahrzehnt wurde der Computer fast ausschließlich zur Arbeitserleichterung in Forschung und Technik eingesetzt. Damit wurden dem Anwender langwierige, sich ständig wiederholende Rechenvorgänge abgenommen. Die Programme zu diesen Berechnungen waren meist in Maschinensprache geschrieben. Nur langsam entwickelten sich technisch-wissenschaftliche Programmiersprachen wie ALGOL oder auch FORTRAN.

Auch damals wurden schon Programme geschrieben, um den Ingenieuren der Elektrotechnik bei der Berechnung von Leistungsanpassung, Hoch-, Tiefpässen, Netzwerken Arbeit abzunehmen. Da die Formeln ja immer gleich blieben, mußten lediglich andere Werte eingesetzt und das Ergebnis neu berechnet werden. Diese zeitraubende Arbeit wollen wir den Elektronikbastlern unter unseren Lesern mit einigen Hilfsprogrammen erleichtern.



```
10 REM PROGRAMM ZUR BERECHNUNG VON                <161>
20 REM SERIEN- UND PARALLEL-                      <081>
30 REM SCHWINGKREISEN                             <136>
40 :                                              <016>
90 PI=3.141592654                                 <028>
100 PRINT CHR$(14)"{CLR}"TAB(13)"BERECHNUN
    G VON"                                        <035>
110 PRINT"{DOWN,3SPACE}SERIEN- UND PARALLE
    LSCHWINGKREISEN"                              <033>
120 PRINT"{4DOWN,2SPACE,RVSON}S{RVOFF}ERIE
    N- ODER{SPACE,RVSON}P{RVOFF}ARALLELSCH
    WINGKREIS ?"                                  <191>
130 GET E$:IF E$=""THEN 130                       <229>
140 IF E$="P"THEN 170                             <029>
150 IF E$<>"S"THEN 130                            <026>
160 AS%=1                                         <051>
170 INPUT"{2DOWN}WERT DES KONDENSATORS [PF
    ]:";C                                         <183>
180 INPUT"WERT DER SPULE [UH]:";L                 <196>
190 INPUT"WIDERSTAND DER SPULE [OHM]:";R          <002>
200 C=C*10↑(-12):L=L*10↑(-6):                     <116>
210 FO=INT(1/(2*PI*SQR(L*C))):W0=1/FO             <241>
215 F1=FO/1000                                    <231>
220 PRINT"{DOWN}RESONANZFREQUENZ :";F1;"KH
    Z"                                            <113>
230 B=R/(2*PI*L)                                  <064>
240 PRINT"BANDBREITE :";(INT(B*1000))/1000
    ;"HZ"                                         <254>
250 D=B/FO                                        <177>
260 PRINT"DAEMPFUNG :";(INT(D*1000))/1000         <164>
270 Q=1/D                                         <195>
280 PRINT"GUETE :";(INT(Q*1000))/1000             <159>
290 IF AS%THEN R0=R:GOTO 310                      <088>
300 R0=Q↑2*R                                      <097>
310 PRINT"RESONANZWIDERSTAND :";(INT(R0*10
    00))/1000;"OHM"                               <083>
320 PRINT"{DOWN}WOLLEN SIE NEUE WERTE EING
    EBEN (J/N) ?"                                 <103>
330 GET A$:IF A$=""THEN 330                       <205>
340 IF A$="J"THEN 90                              <169>
350 END                                           <098>
400 PRINT"{DOWN}WOLLEN SIE NEUE WERTE EING
    EBEN (J/N) ?"                                 <183>
410 GET A$:IF A$=""THEN 410                       <189>
420 IF A$="J"THEN 90                              <249>
430 END                                           <178>
```

Listing 1. Parallel- und Serien-Schwingkreis

Im ersten Programm (Listing 1) stellen wir eine Möglichkeit zur Berechnung von Parallel- und Serien-Schwingkreisen (Bild 1 und 2) vor. Die Grenzfrequenz eines Schwingkreises ist dort definiert, wo die maximale Ausgangsspannung auf 70,7 Prozent (3 dB-Punkt) abgesunken ist. Somit ergibt sich eine obere Grenz- und eine untere Grenzfrequenz. Die Differenz zwischen oberer und unterer Grenzfrequenz bezeichnet man als Bandbreite. Je kleiner die Bandbreite, desto größer die Güte. Zur Berechnung dieser Schwingkreise werden lediglich drei Werte benötigt:

Bezeichnung der Werte:
C = Wert des Kondensators nF
L = Wert der Spule μH
r = Verlustwiderstand der Spule Ohm Ω

errechnete Werte:
f_0 = Resonanzfrequenz MHz
B = Bandbreite Hz
d = Dämpfung
Q = Güte des Schwingkreises
R_0 = Resonanzwiderstand Ohm Ω

verwendete Formeln:

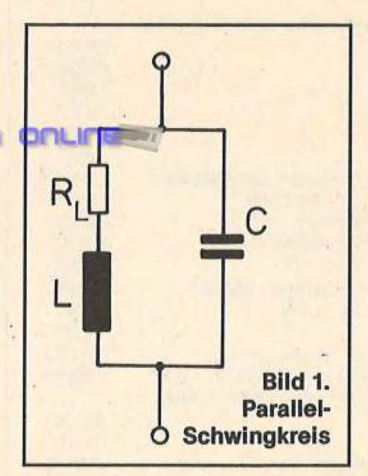


Bild 1. Parallel-Schwingkreis

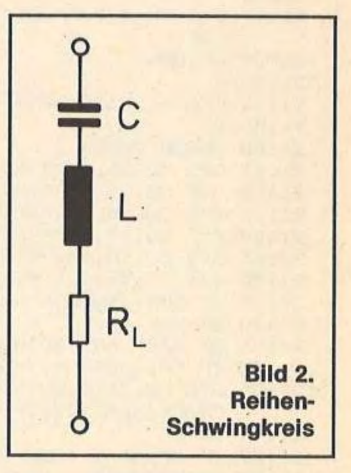


Bild 2. Reihen-Schwingkreis

Resonanzfrequenz $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$

Bandbreite $B = \frac{r}{2 \cdot \pi \cdot L}$

Dämpfung $d = \frac{B}{f_0}$

Güte $Q = \frac{1}{d}$

Beim Serien-Schwingkreis ist $R_0 = r$
Beim Parallel-Schwingkreis ist $R_0 = Q^2 \cdot r$

Den eingegebenen Werten werden in der Zeile 200 die richtigen Exponenten zugeordnet. In Zeile 210 befindet sich die Formel für die Resonanzfrequenz f_0 und in Zeile 230 wird die Bandbreite berechnet. Die Formeln für Dämpfung und Güte befinden sich in Zeile 250 und 270. Der Algorithmus bei der Werteausgabe dient zum Begrenzen auf drei Nachkommastellen.

Da im Elektronikbereich die aktiven Filter die passiven Hoch-, Tief- und Bandpässe immer mehr verdrängen, wird

das nachfolgende Programm (Listing 2) zur Berechnung von Pässen mit Operationsverstärkern dienen. Passive Filter sind Siebschaltungen, die aus passiven Bauelementen, also Widerständen, Kondensatoren und Spulen, aufgebaut sind. Aktive Filter enthalten zusätzlich zu den passiven Bauteilen einen Verstärker. Bild 3 zeigt einen Tiefpaß mit Mehrfachgegenkopplung. In Bild 4 ist ein Hoch- und in Bild 5 ein Bandpaß zu sehen. Die mathematischen und elektrotechnischen Grundlagen hier zu erklären, würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Leser, die tiefer in diese Materie einsteigen wollen, empfehlen wir die entsprechende Fachliteratur, die im Anhang bei den Literaturhinweisen aufgeführt ist. Selbstverständlich werden die Formeln, die zur Berechnung der einzelnen Größen benötigt werden, noch einmal gesondert aufgeführt.

Tiefpaß:

$$R_1 = \frac{2}{4 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot V};$$

$$R_2 = V \cdot R_1;$$

$$R_3 = \frac{V \cdot R_1}{V + 1};$$

$$C_1 = 2 \cdot C_2 \cdot (V+1)$$

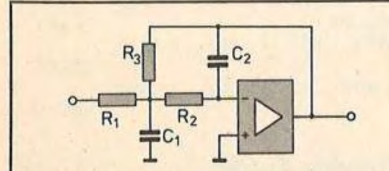


Bild 3. Tiefpaß mit Mehrfachgegenkopplung

V = Verstärkung; f_0 = Grenzfrequenz

Hochpaß:

$$R_1 = \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot (2 + \frac{1}{V})};$$

$$R_2 = \frac{2 \cdot V + 1}{\sqrt{2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C_1}$$

$$C_3 = \frac{C_1}{V};$$

V = Verstärkung; f_0 = Grenzfrequenz

Bandpaß:

$$R_1 = \frac{1}{V \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C \cdot \frac{B}{f_0}}$$

$$R_2 = \frac{1}{(\frac{2 \cdot f_0^2}{B^2 - V}) \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot \frac{B}{f_0}}$$

$$R_3 = \frac{1}{\pi \cdot B \cdot C_1};$$

B = Bandbreite; f_0 = Mittenfrequenz

Um unseren Lesern die Möglichkeit zu geben, einfache Spulen auf Spulenkörper mit Eisen- oder Ferritkern zu berechnen, haben wir ein kleines Programm entwickelt (Listing 3), das zur groben Berechnung der benötigten Windungen dient. Im Programm selbst wird nach dem Induktivitätsfaktor, dem Durchmesser des Spulenkörpers und nach

```
100 REM BERECHNUNG VON AKTIVEN FILTERN          <166>
110 PI=3.1415926536                             <229>
120 PRINT"{CLR}"CHR$(14)TAB(5)"BERECHNUNG
    VON AKTIVEN FILTERN"                        <126>
130 PRINT"{2DOWN,3SPACE,RVSON}T{RVOFF}IEFP
    ASS,{SPACE,RVSON}H{RVOFF}OCHPASS ODER{
    SPACE,RVSON}B{RVOFF}ANDPASS ?"              <001>
140 GET A$:IF A$=""THEN 140                     <014>
150 IF A$="T"THEN 1000                          <215>
160 IF A$="H"THEN 2000                          <223>
170 IF A$="B"THEN 3000                          <234>
180 GOTO 140                                    <172>
1000 REM BERECHNUNG TIEFPASS                    <037>
1010 PRINT"{CLR}TIEFPASS:":PRINT                <117>
1020 INPUT"GRENZFREQUENZ [KHZ]:";FO             <109>
1030 INPUT"VERSTAERKUNG :";V                    <180>
1040 INPUT"KONDENSATOR C2 [NF]:";C2             <179>
1050 PRINT                                      <136>
1060 FO=FO*10↑3:C2=C2*10↑(-9):V=INT(V)          <172>
1070 R1=(SQR(2)/(4*PI*FO*C2*V))                 <042>
1080 PRINT"WIDERSTAND R1 :";INT(R1);"OHM"       <246>
1090 R2=INT(V*R1/V+1)                           <085>
1100 PRINT"WIDERSTAND R2 :";INT(R2);"OHM"       <203>
1110 R3=V*R1                                    <186>
1120 PRINT"WIDERSTAND R3 :";INT(R3);"OHM"       <159>
1130 C1=2*C2*(V+1)*10↑9:C2=C2*10↑9              <158>
1140 PRINT"KONDENSATOR C1 :";C1;"NF"            <202>
1150 PRINT"KONDENSATOR C2 :";C2;"NF"            <245>
1160 GOTO 4000                                  <108>
2000 REM BERECHNUNG HOCHPASS                    <022>
2010 PRINT"{CLR}HOCHPASS:":PRINT                <102>
2020 INPUT"GRENZFREQUENZ [KHZ]:";FO             <093>
2030 INPUT"VERSTAERKUNG :";V                    <162>
2040 INPUT"KONDENSATOREN C1=C2 [NF]:";C1        <004>
2050 PRINT                                      <120>
2060 FO=FO*10↑3:C1=C1*10↑(-9):C2=C1:V=INT(
     V)                                         <087>
2070 R1=INT(SQR(2)/(2*PI*FO*C1*(2+1/V)))        <107>
2080 PRINT"WIDERSTAND R1 :";R1;"OHM"            <153>
2090 R2=INT((V+1)/(SQR(2)*PI*FO*C1))            <086>
2100 PRINT"WIDERSTAND R2 :";R2;"OHM"            <255>
2110 C3=(C2/V)*10↑9:C1=C1*10↑9                  <118>
2120 PRINT"KONDENSATOR C1 :";C1;"NF"            <166>
2130 PRINT"KONDENSATOR C1 :";C1;"NF"            <176>
2140 PRINT"KONDENSATOR C3 :";C3;"NF"            <252>
2150 GOTO 4000                                  <082>
3000 REM BERECHNUNG BANDPASS                    <068>
3010 PRINT"{CLR}BANDPASS:":PRINT                <148>
3020 INPUT"MITTENFREQUENZ [KHZ]:";FO            <141>
3030 INPUT"BANDBREITE :";B                      <172>
3040 INPUT"VERSTAERKUNG :";V                    <156>
3050 INPUT"KONDENSATOREN C1=C2 [NF]:";C1        <254>
3060 PRINT                                      <112>
3070 FO=FO*10↑3:C1=C1*10↑(-9):C2=C1:V=INT(
     V)                                         <079>
3080 R1=INT(1/(2*PI*C1*B*V))                    <101>
3090 PRINT"WIDERSTAND R1 :";R1;"OHM"            <084>
3100 R2=INT(1/(((2*FO↑2)/B↑2-V)*2*PI*C1*B)
     )                                          <099>
3110 PRINT"WIDERSTAND R2 :";R2;"OHM"            <249>
3120 R3=INT(1/(PI*C1*B))                        <065>
3130 PRINT"WIDERSTAND R3 :";R3;"OHM"            <157>
3140 C1=C1*10↑9                                 <059>
3150 PRINT"KONDENSATOR C1 :";C1;"NF"            <180>
3160 PRINT"KONDENSATOR C2 :";C1;"NF"            <191>
4000 PRINT"{2DOWN}WOLLEN SIE NEUE WERTE EI
     NGEBEN (J/N) ?"                            <178>
4010 GET A$:IF A$=""THEN 4010                   <089>
4020 IF A$="J"THEN RUN                          <234>
4030 END                                        <222>
```

Listing 2. Aktiv-Filter

dem Drahtdurchmesser des Kupferlackdrahtes gefragt. Der Induktivitätsfaktor wird vom Hersteller des Spulenkörpers angegeben, wenn nicht, sollte der Elektronikhändler Auskunft geben können. Die Drahtdurchmesser, welche unser kleines Programm zur Auswahl anbietet, sind Standardwerte. Noch einen kleinen Tip: ist der Drahtdurchmesser stärker, wird die Güte der Spule besser. Auch dieses Programm soll nur zur Veranschaulichung dienen, wie Formeln in Programme eingebunden werden können.

Windungszahl der Spule

$$n = \frac{L}{A_l}$$

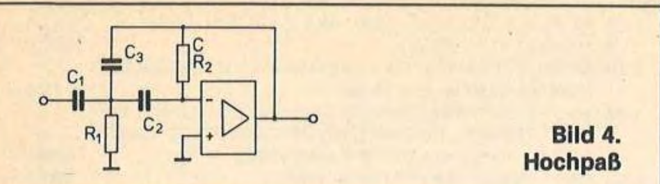


Bild 4. Hochpaß

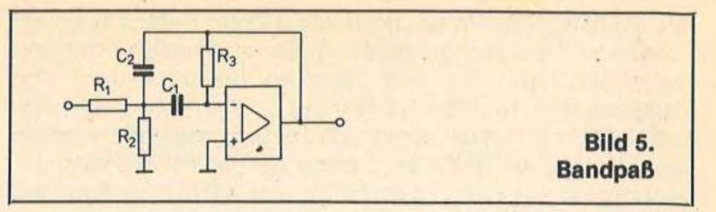
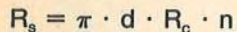


Bild 5. Bandpaß



$R_s = \pi \cdot d \cdot R_c \cdot n$

n = Anzahl der Windungen
L = Gewünschte Induktivität μH
A_l = Induktivitätsfator des Spulenkerns
R_c = Widerstand des Kupferlackdrahtes pro Meter, abhängig vom Drahtdurchmesser (do/ah)

Literaturhinweise:
Elektronik 1, Grundlagen, Verlag Europa-Lehrmittel
Fachkenntnisse Elektrotechnik, Verlag Handwerk und Technik
Das große Werkbuch Elektronik, Franzis-Verlag
Halbleiter-Schaltungstechnik, U. Tiettze u. Ch. Schenk, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09848-8, 5. Auflage

```
100 REM BERECHNUNG VON EINLAGIGEN SPULEN     <144>
110 REM ENG GEWICKELT                        <087>
120 :                                        <096>
130 PRINT CHR$(14)"{CLR,4SPACE}BERECHNUNG
    VON EINLAGIGEN SPULEN"                   <188>
140 PRINT"{DOWN}DIESES PROGRAMM ERRECHNET
    WINDUNGEN,"                              <018>
150 PRINT"GUETE QL UND SPULENWIDERSTAND RS
    VON"                                     <024>
160 PRINT"EINLAGIGEN SPULEN MIT EISENKERN.
    "                                        <027>
170 INPUT"{2DOWN}INDUKTIVITAETSFAKTOR AL [
    NH] :";AL                                <100>
180 INPUT"INDUKTIVITAET [MIKROH] :";L        <137>
190 AL=AL*10↑-9:L=L*10↑-6                    <165>
200 N=INT(SQR(L/AL))                         <125>
210 INPUT"DURCHMESSER EISENKERN [MM] :";D    <128>
220 D=D*10↑-3                                <144>
230 PRINT"DURCHMESSER CUL-DRAHT [MM] :"      <183>
235 PRINT"MIT <SPACE> AUSWAEHLEN"            <031>
240 READ CD:READ RC:IF CD=-1 THEN RESTORE:
    GOTO 240                                 <129>
250 PRINT"{HOME,10DOWN}"TAB(28);CD;"{3SPAC
    E}"                                      <118>
260 GET A$:IF A$=""THEN 260                  <040>
270 IF A$=" "THEN 240                        <213>
280 IF A$<>CHR$(13)THEN 260                  <093>
290 PRINT"{29SPACE}"                         <189>
300 PRINT"WINDUNGEN : ";N                    <214>
310 RS=((3.141592654*D)*RC*N)                <177>
320 PRINT"SPULENWIDERSTAND :";(INT(10000*R
    S))/10000;"OHM"                          <218>
330 PRINT"{DOWN}WOLLEN SIE NEUE WERTE EING
    EBEN (J/N) ?"                            <113>
340 GET A$:IF A$=""THEN 340                  <024>
350 IF A$="J"THEN RUN                        <120>
360 IF A$<>"N" THEN 340                      <233>
370 END                                      <118>
1000 DATA .065,8.94,.075,6.21,.098,3.49,.1
     22,2.23,.142,1.55,.179,.99              <222>
1010 DATA .23,.56,.285,.36,.337,.25,.444,.
     14,.551,.089,.659,.062                  <139>
1020 DATA .759,.046,.872,.035,1.072,.022,1
     .291,.015,-1,-1                         <225>
10000 DATA .065,.075,.098,.122,.142,.17950
     0                                       <047>
```

Listing 3. Einlagige Spulen

Die schnelle Datei

Wie effektiv eine unkompliziert aufgebaute Datei sein kann, demonstriert dieses Programm. »Datei 64« erlaubt den Aufbau von bis zu neun Feldern pro Datensatz und kann dadurch schon die meisten Karteikarten ersetzen.

Datei 64 erstellt eine indexsequentielle Datei (Erklärung folgt). Erreicht wird dies durch eine relative und eine sequentielle Datei, so daß das Programm zum Betrieb ein Diskettenlaufwerk benötigt. Zum Ausdruck kann ein Commodore-Drucker vom Typ MPS 801 oder MPS 803 angeschlossen werden. Centronics-Drucker funktionieren nur mit entsprechendem Interface korrekt. Die Dateiverwaltung gliedert sich in zwei Programmteile, das Ladeprogramm »D 64« (Listing 1) und das Hauptprogramm »Datei 64« (Listing 2). Dieses ist vollständig in Maschinensprache geschrieben und liegt im Bereich ab 49152. Dadurch ist es einerseits durch Überschreiben geschützt, andererseits bleibt der gesamte Basic-Speicher für Daten frei.

Die indexsequentielle Datei:

In einer sequentiellen Datei stehen die Daten so wie sie geschrieben worden sind, hintereinander (sequentiell) auf der Diskette oder Datasette. Um damit arbeiten zu können, muß die ganze Datei im Speicher des Computer stehen. Nur so sind Funktionen wie Suchen und Sortieren von Daten möglich. Durch den relativ geringen Arbeitsspeicher des C 64 wird jedoch der Umfang der Datei stark begrenzt. Die andere Möglichkeit besteht darin, daß diese sequentielle Datei nur einen kleinen Teil aller Daten enthält. Der Rest wird auf Diskette ausgelagert und nur bei Bedarf nachgeladen. Damit man hier nicht lange suchen muß, gibt es ein spezielles Format der Datenablage, die relative Datei. Da man das sequentielle File als Index-Datei gebraucht, wird die Dateiform als indexsequentiell bezeichnet.

In unserem Fall besteht die Datei aus Datensätzen, die wiederum in drei bis neun Felder unterteilt sind. Dabei werden die ersten beiden Felder als Schlüsselfelder behandelt. Auf diese beziehen sich die restlichen Felder des jeweiligen Datensatzes. Deshalb müssen auch nur diese beiden Felder im Speicher des C 64 sein, um einen Datensatz exakt zu bestimmen.

Die Bedienung der Datei:

Laden Sie das Ladeprogramm »D 64« mit LOAD "D 64",8 und starten Sie es mit RUN. Nach dem Ladevorgang erscheint zunächst das Menü, in dem Sie mit F1 und F3 die Bildschirmfarben an Ihren Monitor anpassen können. Um eine neue Datei anzulegen, wählen Sie den Menüpunkt 5, »datei neu anlegen«. Dort geben Sie den Namen der Datei und die maximale Anzahl der Datensätze ein. Um die Eingabe zu stornieren, geben Sie bei der Anzahl der Datensätze einfach »@« ein. Im anderen Fall werden die einzelnen Felder definiert. Die Bezeichnung der Felder ist frei, die Bezeichnungen sollten sinngemäß den einzugebenden Daten entsprechen. Wenn Sie nicht alle neun Felder benötigen, beantworten Sie die überflüssigen Felder mit <RETURN>. Beachten

Sie bitte, daß Sie mindestens drei Felder definieren. Sind Sie mit der Eingabe fertig, erstellt der Computer die Dateien auf Diskette. Jetzt wird die relative Datei eingerichtet und Freiraum für die Daten reserviert. Beim Anlegen der Datei ist darauf zu achten, daß die Speicherkapazität der Diskette nicht überschritten wird. Für 68 Datensätze mit neun Feldern werden im Durchschnitt 100 Blöcke gebraucht. Somit passen in dieser Form etwa 450 Datensätze auf eine Diskette. Bei sechs Feldern sind es 999 Datensätze.

Links oben steht die Anzahl der Datensätze, rechts oben der Dateiname. Diese Datei ist jetzt geöffnet.

Die Optionen Eingabe, Ausgabe und Verarbeitung können nur angewählt werden, wenn eine Datei geöffnet ist! Der Rücksprung ins Menü findet grundsätzlich mit <F1> statt.

Die Eingabe:

Für die Eingabe erscheint zunächst ein leerer Datensatz. Mit <F3> können Sie in diesem Modus den nächsten freien Datensatz suchen.

Sicherlich ist Ihnen bereits die dreistellige Zahl links unten aufgefallen. Sie repräsentiert den Datensatzzähler. Mit seiner Hilfe können Sie jeden beliebigen Datensatz ansprechen, indem Sie die betreffende Nummer eingeben und mit <RETURN> abschließen. Den betreffenden Datensatz können Sie nun mit <F5> korrigieren.

Datenausgabe:

Dieser Menüpunkt dient der Datenausgabe auf dem Bildschirm. Die einzelnen Datensätze können nun langsam oder schnell durchgeblättert werden. Langsam heißt, daß sämtliche Felder des Datensatzes nachgeladen werden. Im Schnelldurchlauf zeigt das Programm nur die zwei ersten Felder an. Die Umschaltung erfolgt mit der Taste <F7>, geblättert wird mit <F3> und <F5>. Auch hier ist es wieder möglich, einen Datensatz direkt anzuwählen.

Daten verarbeiten:

In diesem Untermenü wählen Sie mit den Funktionstasten zwischen »suchen« und »drucken«. Beim Suchen können die Indices (die beiden ersten Datenfelder) entweder getrennt oder miteinander verknüpft werden. Beim Suchen nach einem einzelnen Feld kann der Index durch ein Jokerzeichen (*) abgekürzt werden. (Zum Beispiel statt »Meyer, Harald« »Meyer,*«. So würden alle »Meyer« ohne Berücksichtigung des Vornamens angezeigt). Nun wird noch der Datensatzzeiger auf den ersten abzusuchenden Datensatz gerichtet, und der C 64 zeigt Ihnen bereits den ersten Datensatz an, der der Bedingung des Indexfeldes entspricht. Mit der Taste <F7> würden Sie nun mit der Suche fortfahren, mit jeder anderen Taste gelangen Sie wieder ins Suchmenü. Der Suchvorgang wird erst am Ende der Datei abgebrochen.

Das Druck-Menü wählen Sie bitte dann an, wenn sich der zu druckende Datensatz auf dem Bildschirm befindet. Dazu geben Sie die Datensatznummer, die Sie im Suchmenü erfahren, ein. Daraufhin können Sie den gewünschten Datensatz nochmals verändern. Diese Veränderung wird allerdings nur gedruckt und nicht in die Datei aufgenommen.

Ende:

Dieser Befehl muß immer am Schluß eines Vorganges angewählt werden. Hier wird die relative Datei geschlossen und die Index-Datei gespeichert. Wenn Sie vergessen, Ihre Datei so zu schließen, werden Sie mit hoher Wahrscheinlichkeit Daten verlieren!

Datei laden:

Um eine bereits bestehende Datei bearbeiten zu können, muß diese natürlich erst einmal aktiviert, sprich geöffnet sein. Dazu geben Sie lediglich den Namen der Datei an.

Erweitern einer Datei:

Manchmal kommt es vor, daß man sich in der Größe seiner Datei verschätzt. Dann ist es nötig, diese zu erweitern, was hier glücklicherweise einfach ist. Dazu laden Sie die Datei gemäß Menüpunkt 6. Nun wählen Sie Punkt 5, »Datei neu anlegen«, und geben den gleichen Dateinamen und die gleichen Feldnamen ein. Nur die Anzahl der Datensätze darf erhöht werden. Beim Schließen der Datei werden dann die im Computer enthaltenen Daten wieder auf Diskette zurückgeschrieben, so daß diese nicht verlorengehen.

Directory gibt schließlich ein Inhaltsverzeichnis der Diskette aus. Mit einem Tastendruck wird die Ausgabe verzögert. Vorsicht bei geöffneten Dateien. Bei gleichzeitiger Ausgabe eines Directory kann es zu Fehlermeldungen kommen. Zur Datensicherung sollten Sie dann »Ende« anwählen.

Achtung! Während die Datei geöffnet ist, sollte die Diskette auf keinen Fall entnommen werden. Ist es trotzdem einmal nötig, dann erlischt die rote Diode, die eine offene Datei signalisiert. Wählen Sie dann auf jeden Fall sofort den Befehl »Ende«, um Ihre Daten zu retten.

Das Hauptprogramm liegt als Maschinenprogramm von $C000-$CFFF im Speicher vor. Für Variableneinträge wird der Bereich von $0800-$08FF benutzt. Die Index-Datei wird ab $0900-$BD82 gespeichert. Hierbei wird ein Teil des Basic-Interpreters mitbenutzt. Dadurch muß von Zeit zu Zeit der Basic-Interpreter ausgeschaltet werden, wenn aus dem Speicher gelesen wird. (F. Kruppa/og)

Programmgliederung:

$C000-$C110	: Text für Bildschirmausgaben.
$C110-$C144	: Hier wird eine dezimale Zahl, die in $0800-$0802 steht, in eine entsprechende hexadezimale Zahl umgewandelt. Diese Zahl wird dann in $0803-$0804 abgelegt.
$C144-$C188	: Rand für die Bildschirmmaske.
$C188-$C1EC	: Rechnet die jeweilige Datensatznummer, die in $0800-$0802 steht, in den dazugehörigen Index um. Die beiden Indices sind zusammen 46 Zeichen groß (je 23 Zeichen). Diese Umrechnung geschieht relativ zum Anfang ($0900).
$C1EC-$C23F	: Datensatznummer abfragen.
$C23F-$C25E	: Setzt den Cursor für eine Eingabe.
$C25E-$C29E	: Holt die Namen der einzelnen Felder und gibt sie auf dem Bildschirm aus. Die Anzahl der Felder muß in $0805 stehen. Die Namen der Felder stehen in $0807 bis maximal $0860.
$C29E-$C2AE	: Setzt die Datensatznummer auf Null.
$C2AE-$C2E2	: Liest den Fehlerkanal aus.
$C2E2-$C320	: Öffnet die relative Datei.
$C320-$C360	: Sendet den Positionier-Befehl an die Floppy. Die Nummer des Records muß in $0803-$0804 stehen.
$C360-$C37C	: Wandelt Bildschirm- in ASCII-Codes.
$C37C-$C3DB	: Liest die Daten vom Bildschirm mit Ausnahme der beiden Indices.
$C3DB-$C429	: Daten auf Bildschirm.
$C429-$C44C	: Stellt fest, ob der Index belegt ist.
$C44C-$C492	: Index anzeigen.
$C492-$C4F4	: Index-Bildschirm schreiben.
$C4F4-$C50B	: Diese Routine gibt den Text aus.
$C5DB-$C559	: Striche für Eingabe ziehen.
$C559-$C57F	: Hier liegen Routinen zum Laden und Speichern der relativen Datei.
$C57F-$C5A9	: Datensatznummer erhöhen.
$C5A9-$C5D1	: Setzt den Cursor.

Beginn des Hauptprogrammes:

$C5D1-$C5FD : Schreibt den Speicher mit $FF voll.
$C5FD-$C6A6 : Gibt das Menü aus.
$C6A6-$C72B : Gibt das Directory aus. (Aus Data Becker, »64 Intern«)
$C72B-$C8E6 : Hier wird eine Datei neu angelegt.
$C8E6-$C9DB : Dies ist das Programm für Eingabe.
$C9DB-$CABD : Dies ist das Programm für Ausgabe.
$CABD-$CB0C : Hier liegt das Programm für Ende. Die Index-Datei wird sequentiell gespeichert.
$CB0C-$CC69 : Dies ist das Programm fürs Laden. Hier wird die relative Datei geöffnet und die sequentielle Index-Datei von der Diskette geladen.
$CC69-$CFF3 : Dies ist das Programm zum Verarbeiten der Datensätze. Es ist unterteilt in Suchen eines Index und Ausdrucken eines Datensatzes.

```
1 REM ******************                 <044>
2 REM       DATEI 64                     <147>
3 REM     VON FRANK KRUPPA               <026>
4 REM ******************                 <047>
5 POKE 53280,0                           <055>
10 PRINT"{CLR}":PRINT"{9SPACE}BITTE ETWAS
   GEDULD"                               <108>
20 IF X=0 THEN X=1:LOAD"DATEI 64",8,1    <082>
30 SYS 50641                             <175>
```

Listing 1. Der Lader für »Datei 64«

```
programm : datei 64       c000 d000
-----------------------------------

c000 : 46 31 20 4d 45 4e 55 45   37
c008 : 2e 31 20 41 55 53 47 41   8f
c010 : 42 45 2e 32 20 45 49 4e   b5
c018 : 47 41 42 45 2e 33 20 56   e3
c020 : 45 52 41 52 42 45 49 54   45
c028 : 45 4e 2e 34 20 44 49 52   94
c030 : 45 43 54 4f 52 59 2e 35   29
c038 : 20 44 41 54 45 49 20 4e   11
c040 : 45 55 20 41 4e 4c 45 47   4b
c048 : 45 4e 2e 36 20 44 41 54   d9
c050 : 45 49 20 4c 41 44 45 4e   b3
c058 : 2e 20 4e 41 4d 45 2e 46   96
c060 : 33 20 56 4f 52 2e 46 35   3d
c068 : 20 5a 55 52 55 45 43 4b   78
c070 : 2e 46 37 20 45 49 4e 2f   c9
c078 : 41 55 53 20 4c 41 44 45   a7
c080 : 4e 2e 46 33 20 45 49 4e   cb
c088 : 47 41 42 45 2e 46 35 20   d3
c090 : 41 45 4e 44 45 52 4e 2e   0c
c098 : 46 32 20 4c 4f 45 53 43   7c
c0a0 : 48 45 4e 2e 46 33 20 53   09
c0a8 : 55 43 48 45 4e 2e 46 35   33
c0b0 : 20 44 52 55 43 4b 45 4e   72
c0b8 : 2e 46 33 20 49 4e 44 45   7d
c0c0 : 58 20 31 2e 46 35 20 49   5c
c0c8 : 4e 44 45 58 20 32 2e 46   6e
c0d0 : 33 20 53 54 41 4e 44 41   8d
c0d8 : 52 44 5a 45 49 43 48 45   e6
c0e0 : 4e 2e 46 35 20 53 50 45   e6
c0e8 : 52 52 53 43 48 52 49 46   69
c0f0 : 54 2e 37 20 45 4e 44 45   90
c0f8 : 2e 41 4e 5a 41 48 4c 20   6e
c100 : 44 45 52 20 44 41 54 45   aa
c108 : 4e 53 41 45 54 5a 45 2e   82
c110 : 18 a9 00 8d 03 08 ad 02   da
c118 : 08 8d 04 08 ae 01 08 a9   4f
c120 : 0a ca 30 09 6d 04 08 8d   ef
c128 : 04 08 4c 1f c1 ae 00 08   c9
c130 : a9 64 18 ca 30 51 6d 04   b6
c138 : 08 8d 04 08 90 f2 ee 03   6b
c140 : 08 4c 30 c1 a2 15 a0 00   08
c148 : 18 20 f0 ff a9 12 20 d2   fe
c150 : ff a9 20 20 d2 ff e8 e0   c2
c158 : b4 d0 f6 a9 92 20 d2 ff   dd
c160 : a9 a0 8d e7 07 ad 86 02   b6
c168 : 8d e7 db a2 00 a0 00 18   69
c170 : 20 f0 ff a9 12 20 d2 ff   ab
c178 : a9 20 20 d2 ff e8 e0 28   af
c180 : d0 f6 a9 92 20 d2 ff 60   e1
c188 : a9 00 8d 03 08 8d 04 08   02
c190 : ae 02 08 a9 2e ca 30 0f   8f
c198 : 18 6d 04 08 8d 04 08 90   a3
c1a0 : f2 ee 03 08 4c 93 c1 18   64
c1a8 : ae 01 08 ca 30 14 ee 03   98
c1b0 : 08 18 a9 cc 6d 04 08 8d   fa
c1b8 : 04 08 90 ef ee 03 08 4c   a2
c1c0 : ab c1 18 ae 00 08 ca 30   f4
c1c8 : 19 18 a9 11 6d 03 08 8d   a4
c1d0 : 03 08 a9 f8 6d 04 08 8d   93
c1d8 : 04 08 90 ea ee 03 08 4c   21
c1e0 : c6 c1 18 a9 09 6d 03 08   da
c1e8 : 8d 03 08 60 ad 6f 07 c9   0b
c1f0 : 3a 10 05 69 80 8d 6f 07   e1
c1f8 : a9 6f 8d 18 c2 8d 35 c2   b2
c200 : 8d 3a c2 a9 02 8d 1e c2   1b
c208 : 20 e4 ff f0 fb c9 30 10   a7
c210 : 01 60 c9 3a 30 01 60 8d   a3
c218 : 6f 07 38 e9 30 8d 02 08   de
c220 : 18 ce 18 c2 ce 1e c2 ce   84
c228 : 35 c2 ce 3a c2 ad 18 c2   39
c230 : c9 6c f0 b8 ad 6f 07 69   c8
c238 : 7f 8d 6f 07 4c 08 c2 a2   90
c240 : 02 a0 0b 18 20 f0 ff 20   22
c248 : cf ff c9 0d d0 f9 38 20   29
c250 : f0 ff e0 12 30 01 60 e8   19
c258 : e8 a0 0b 4c 43 c2 18 a9   db
c260 : 00 8d 06 08 a2 02 a0 00   66
c268 : ad 05 08 cd 06 08 f0 28   08
c270 : 18 20 f0 ff a2 00 bd 07   04
c278 : 08 20 d2 ff e8 e0 0a d0   a4
c280 : f5 38 20 f0 ff e8 e8 a0   e4
c288 : 00 18 a9 0a 6d 77 c2 8d   f9
c290 : 77 c2 ee 06 08 4c 68 c2   ef
c298 : a9 07 8d 77 c2 60 a2 03   d7
c2a0 : a9 30 9d 6c 07 a9 00 9d   4f
c2a8 : ff 07 ca d0 f3 60 a2 14   ec
c2b0 : a0 05 18 20 f0 ff a9 08   a3
c2b8 : 85 ba 20 b4 ff a9 6f 85   4f
c2c0 : b9 a2 00 20 96 ff 20 a5   04
c2c8 : ff e0 00 d0 04 c9 30 f0   83
c2d0 : 0d 20 d2 ff e8 c9 0d d0   54
c2d8 : ed 20 e4 ff f0 fb 20 ab   d5
c2e0 : ff 60 a9 01 20 c3 ff [illegible]   0d
c2e8 : 02 20 c3 ff a9 2c 8d 71   00
c2f0 : 08 8d 73 08 a9 4c 8d 72   b5
c2f8 : 08 a9 14 a2 61 a0 08 20   aa
c300 : bd ff a9 01 a2 08 a0 62   f9
c308 : 20 ba ff 20 c0 ff a9 00   3c
c310 : 20 bd ff a9 02 a2 08 a0   da
c318 : 6f 20 ba ff 20 c0 ff 60   0f
c320 : a9 50 8d 75 08 a9 02 8d   f4
c328 : 76 08 ad 04 08 8d 77 08   69
c330 : ad 03 08 8d 78 08 a9 01   83
c338 : 8d 79 08 a9 02 20 0f f3   fe
c340 : 20 1f f3 a9 08 20 b1 ff   6a
c348 : a9 6f 20 93 ff a0 00 b9   9c
c350 : 75 08 20 a8 ff c8 c0 05   3a
c358 : d0 f5 a9 02 20 ae ff 60   06
c360 : 18 c9 20 10 03 69 40 60   a4
c368 : c9 20 30 05 c9 3f 10 01   c7
c370 : 60 c9 40 30 06 c9 5f 10   17
c378 : 02 69 20 60 18 a9 01 20   56
c380 : 0f f3 20 1f f3 a9 08 20   62
c388 : b1 ff a9 62 20 93 ff a9   e1
c390 : 04 8d a4 c3 a9 fb 8d a3   f4
c398 : c3 38 ad 06 08 e9 02 a8   cd
c3a0 : a2 00 ad eb 05 c9 64 d0   fd
c3a8 : 02 a9 20 20 60 c3 20 a8   81
c3b0 : ff ad a3 c3 69 01 8d a3   03
c3b8 : c3 90 03 ee a4 c3 18 e8   fd
c3c0 : e0 1c d0 de ad a3 c3 69   98
c3c8 : 33 8d a3 c3 90 03 ee a4   49
c3d0 : c3 18 88 d0 cb a9 08 20   46
c3d8 : ae ff 60 18 a9 01 20 0f   e2
c3e0 : f3 20 1f f3 a9 08 20 b4   ee
c3e8 : ff a9 62 20 96 ff 20 f7   32
c3f0 : c3 a9 08 20 ab ff 60 ad   26
c3f8 : 06 08 38 e9 02 18 48 a2   95
c400 : 06 a0 0b 18 20 f0 ff 20   e6
c408 : a5 ff 20 d2 ff 38 20 f0   33
c410 : ff c8 c0 28 d0 f1 68 38   57
c418 : e9 01 d0 01 60 48 38 20   40
c420 : f0 ff e8 e8 a0 0b 4c 03   01
c428 : c4 18 ad 04 08 8d 3b c4   48
c430 : ad 03 08 8d 3c c4 a2 36   f3
c438 : 86 01 ad 2e 09 a2 37 86   00
c440 : 01 c9 ff f0 05 c9 64 f0   56
c448 : 01 60 38 60 18 ad 04 08   a3
c450 : 8d 66 c4 ad 03 08 8d 67   6d
c458 : c4 a2 02 a0 0b 18 20 f0   d6
c460 : ff a2 36 86 01 ad b8 09   81
c468 : a2 37 86 01 20 d2 ff 18   30
c470 : ad 66 c4 69 01 8d 66 c4   4e
c478 : 90 03 ee 67 c4 38 20 f0   a3
c480 : ff c0 22 d0 d8 e0 04 f0   08
c488 : 07 a2 04 a0 0b 4c 5d c4   08
c490 : 18 60 18 ad 04 08 8d ba   c0
c498 : c4 ad 03 08 8d bb c4 a9   12
c4a0 : 5b 8d ae c4 a9 04 8d af   56
c4a8 : c4 a2 00 a0 00 ad c2 04   52
c4b0 : c9 64 d0 02 a9 20 20 60   fd
c4b8 : c3 8d 42 0a 18 ad ba c4   77
c4c0 : 69 01 8d ba c4 90 03 ee   1f
c4c8 : bb c4 18 ad ae c4 69 01   5a
c4d0 : 8d ae c4 90 03 ee af c4   e7
c4d8 : 18 c8 c0 17 d0 cf e8 e0   58
c4e0 : 02 f0 10 a9 39 6d ae c4   d7
c4e8 : 8d ae c4 90 be ee af c4   bb
c4f0 : 4c ab c4 60 18 8d fe c4   c2
c4f8 : 20 f0 ff a2 00 bd f2 c0   20
c500 : c9 2e f0 ef 20 d2 ff e8   85
c508 : 4c fd c4 a2 02 a0 0b 18   5a
c510 : 20 f0 ff a2 00 a9 a4 20   1d
c518 : d2 ff e8 e0 17 d0 f8 38   8c
c520 : 20 f0 ff e0 04 f0 05 e8   82
c528 : e8 4c 0d c5 a9 02 8d 06   1f
c530 : 08 a2 06 a0 0b 18 20 f0   f3
c538 : ff a2 00 a9 a4 20 d2 ff   54
c540 : e8 e0 1c d0 f8 ee 06 08   e9
c548 : ad 06 08 cd 05 08 f0 1b   3f
c550 : 38 20 f0 ff e8 e8 4c 33   42
c558 : c5 20 88 c1 20 4c c4 20   3f
c560 : 10 c1 20 20 c3 20 db c3   91
c568 : 20 ae c2 60 20 88 c1 20   2a
c570 : 92 c4 20 10 c1 20 20 c3   94
c578 : 20 7c c3 20 ae c2 60 a2   93
c580 : 02 bd 00 08 c9 09 d0 0f   a8
c588 : a9 00 9d 00 08 e0 00 d0   c2
c590 : 02 38 60 ca 4c 81 c5 fe   06
c598 : 00 08 18 a0 03 b9 ff 07   c3
c5a0 : 69 30 99 6c 07 88 d0 f5   f9
c5a8 : 60 a2 02 a0 0b 18 20 f0   c2
c5b0 : ff 20 cf ff c9 0d d0 f9   ef
c5b8 : 38 20 f0 ff 8a 4a aa ec   bc
c5c0 : 05 08 30 02 18 60 38 20   bb
c5c8 : f0 ff e8 e8 a0 0b 4c ad   fe
c5d0 : c5 18 a9 07 8d e0 c5 a9   37
c5d8 : ff 8d df c5 a9 ff 8d ff   1f
c5e0 : bf a9 01 6d df c5 8d df   84
c5e8 : c5 90 03 ee e0 c5 18 ad   8c
c5f0 : e0 c5 c9 bf d0 e6 ad df   d8
c5f8 : c5 c9 ff d0 df 20 bb cd   45
c600 : 20 44 c1 a2 00 a0 10 a9   a0
c608 : 03 20 f4 c4 ad 61 08 c9   8b
c610 : ff f0 15 a2 02 a0 18 18   d7
c618 : 20 f0 ff a2 00 bd 61 08   88
c620 : 20 d2 ff e8 e0 0f d0 f5   7c
c628 : a2 04 a0 0e a9 09 20 f4   04
c630 : c4 a2 06 a9 13 20 f4 c4   8c
c638 : a2 08 a9 1d 20 f4 c4 a2   ee
c640 : 0c a9 2b 20 f4 c4 a2 0e   0c
c648 : a9 37 20 f4 c4 a2 10 a9   28
c650 : 4b 20 f4 c4 a2 12 a9 f2   c8
c658 : 20 f4 c4 20 e4 ff f0 fb   31
c660 : c9 31 d0 03 20 db c9 c9   f2
c668 : 32 d0 03 20 d0 c9 c9 33   b0
c670 : d0 03 20 69 cc c9 34 d0   85
c678 : 03 20 a6 c6 c9 35 d0 03   9d
c680 : 20 3b c7 c9 36 d0 03 4c   f7
c688 : 79 cb c9 37 d0 03 20 bd   61
c690 : ca c9 85 d0 03 ee 20 d0   84
c698 : c9 86 d0 03 ee 21 d0 c9   08
c6a0 : 00 d0 b8 4c fd c5 20 44   d7
```

Listing 2. »Datei 64« geben Sie bitte mit dem MSE ein

```
c6a8 : e5 a9 24 85 fb a9 fb 85  24
c6b0 : bb a9 00 85 bc a9 01 85  19
c6b8 : b7 a9 08 85 ba a9 60 85  7c
c6c0 : b9 20 d5 f3 a5 ba 20 b4  97
c6c8 : ff a5 b9 20 96 ff a9 00  1c
c6d0 : 85 90 a0 03 84 fb 20 a5  1a
c6d8 : ff 85 fc a4 90 d0 34 20  0e
c6e0 : a5 ff a4 90 d0 2d a4 fb  c1
c6e8 : 88 d0 e9 a6 fc 20 cd bd  ab
c6f0 : a9 20 20 d2 ff 20 a5 ff  a3
c6f8 : a6 90 d0 17 aa f0 0b 20  9c
c700 : d2 ff 20 e4 ff d0 17 4c  f2
c708 : f5 c6 a9 0d 20 d2 ff a0  46
c710 : 02 d0 c1 20 42 f6 20 e4  15
c718 : ff f0 fb 4c b5 cd a2 ff  6c
c720 : a0 ff 88 d0 fd ca d0 f8  67
c728 : 4c 07 c7 20 44 e5 20 44  6a
c730 : c1 a2 00 a0 0a a9 39 20  6a
c738 : f4 c4 60 20 2b c7 a2 02  2a
c740 : a0 13 a9 5a 20 f4 c4 a9  30
c748 : 3a 20 d2 ff a9 a4 a2 00  91
c750 : 20 d2 ff e8 e0 0f d0 f8  b2
c758 : a2 04 a0 01 18 20 f0 ff  8b
c760 : a2 00 bd f9 c0 20 d2 ff  09
c768 : e8 e0 16 d0 f5 a9 3a 20  36
c770 : d2 ff a2 00 a9 30 20 d2  2d
c778 : ff e8 e0 03 d0 f8 a2 02  e7
c780 : a0 18 18 20 f0 ff 20 cf  66
c788 : ff c9 0d d0 f9 38 20 f0  8d
c790 : ff e0 04 10 07 e8 e8 a0  9f
c798 : 18 4c 82 c7 a2 00 bd 68  62
c7a0 : 04 d0 03 a9 00 60 c9 64  f5
c7a8 : d0 02 a9 20 20 60 c3 9d  37
c7b0 : 61 08 e8 e0 0f d0 e7 a9  d6
c7b8 : 20 8d 70 08 a2 03 bd b7  65
c7c0 : 04 c9 20 d0 02 a9 30 c9  8d
c7c8 : 30 30 d8 c9 3a 10 d4 9d  32
c7d0 : 7c 08 38 e9 30 9d 7c 08  8e
c7d8 : ca d0 e3 20 2b c7 a2 02  87
c7e0 : a0 0b 18 20 f0 ff a9 a4  0f
c7e8 : 20 d2 ff c8 c0 14 d0 f8  6c
c7f0 : a9 3a 20 d2 ff e8 e8 e0  c5
c7f8 : 14 d0 e5 20 3f c2 a9 04  aa
c800 : 8d 11 c8 a9 5b 8d 10 c8  71
c808 : a0 00 8c 05 08 a2 00 bd  7d
c810 : eb 05 e0 00 d0 13 c9 64  4c
c818 : d0 0f ad 05 08 c9 03 10  77
c820 : 33 a9 ff 8d 61 08 a9 00  d6
c828 : 60 20 60 c3 c9 64 d0 02  30
c830 : a9 20 99 07 08 c8 c0 5a  af
c838 : f0 1a e8 e0 0a d0 d0 18  26
c840 : ad 10 c8 69 50 8d 10 c8  98
c848 : 90 03 ee 11 c8 18 ee 05  4b
c850 : 08 4c 0d c8 ac 05 08 88  ff
c858 : 88 a9 00 18 69 1c 88 d0  f3
c860 : fb 8d 74 08 a9 00 8d 03  17
c868 : 08 a2 03 bd 7c 08 9d ff  b8
c870 : 07 ca d0 f7 20 e2 c2 20  74
c878 : 10 c1 20 20 c3 a9 01 20  43
c880 : 0f f3 20 1f f3 a9 08 20  62
c888 : b1 ff a9 62 20 93 ff a9  e1
c890 : ff 20 a8 ff a9 08 20 ae  82
c898 : ff a2 14 a0 08 18 20 f0  a5
c8a0 : ff a9 08 85 ba 20 b4 ff  a6
c8a8 : a9 6f 85 b9 a2 00 20 96  79
c8b0 : ff 20 a5 ff e0 00 d0 04  82
c8b8 : c9 35 f0 13 20 d2 ff e8  25
c8c0 : c9 0d d0 ed 20 ab ff 20  a1
c8c8 : e4 ff f0 fb a9 00 60 20  c4
c8d0 : a5 ff c9 0d d0 f9 20 ab  3d
c8d8 : ff 4c cc c8 ad 61 08 c9  e3
c8e0 : ff d0 03 a9 00 60 20 44  49
c8e8 : e5 20 44 c1 20 5e c2 a2  6c
c8f0 : 00 a0 0e a9 15 20 f4 c4  a9
c8f8 : a9 12 20 d2 ff a2 15 a0  b7
c900 : 04 a9 00 20 f4 c4 a2 16  09
c908 : a0 04 a9 82 20 f4 c4 a2  67
c910 : 17 a0 04 a9 8d 20 f4 c4  e5
c918 : a2 18 a0 04 a9 98 20 f4  39
c920 : c4 a9 92 20 d2 ff 20 9e  4c
c928 : c2 a9 01 8d 02 08 a9 31  1a
c930 : 8d 6f 07 20 88 c1 20 29  a4
c938 : c4 90 15 18 20 0b c5 20  3e
c940 : ec c1 c9 85 d0 03 a9 00  fc
c948 : 60 c9 86 d0 e6 4c a4 c9  3f
c950 : 20 59 c5 20 88 c1 a2 03  b9
c958 : bd ff 07 9d 79 08 ca d0  2f
c960 : f7 20 ec c1 8d 80 08 a2  1d
c968 : 03 bd 79 08 dd ff 07 d0  45
c970 : c2 ca d0 f5 ad 80 08 c9  1d
c978 : 85 d0 03 a9 00 60 c9 86  93
c980 : f0 28 c9 87 f0 18 c9 89  f2
c988 : d0 cc ad 04 08 8d 99 c9  91
c990 : ad 03 08 8d 9a c9 a9 64  da
c998 : 8d 6a 0c 4c 33 c9 20 a9  3c
c9a0 : c5 20 6c c5 20 88 c1 4c  2f
c9a8 : 56 c9 a9 00 8d 02 08 8d  71
c9b0 : 01 08 8d 00 08 20 7f c5  24
c9b8 : 20 88 c1 20 29 c4 90 f5  78
c9c0 : 18 20 0b c5 20 a9 c5 20  0a
c9c8 : 6c c5 20 88 c1 4c 56 c9  9b
c9d0 : ad 61 08 c9 ff d0 01 60  b4
c9d8 : 4c e6 c8 ad 61 08 c9 ff  fd
c9e0 : d0 01 60 20 44 e5 20 44  c9
c9e8 : c1 20 5e c2 a2 00 a0 0e  72
c9f0 : a9 0b 20 f4 c4 a9 12 20  e8
c9f8 : d2 ff a2 15 a0 04 a9 00  e6
ca00 : 20 f4 c4 a2 16 a0 04 a9  ea
ca08 : 5f 20 f4 c4 a2 17 a0 04  ba
ca10 : a9 66 20 f4 c4 a2 18 a0  96
ca18 : 04 a9 71 20 f4 c4 a9 92  92
ca20 : 20 d2 ff a9 00 8d 81 08  61
ca28 : 20 9e c2 a9 01 8d 02 08  12
ca30 : a9 31 8d 6f 07 20 0b c5  ec
ca38 : 20 88 c1 20 29 c4 90 04  14
ca40 : 18 4c 54 ca ad 81 08 c9  87
ca48 : 00 f0 03 20 59 c5 20 88  db
ca50 : c1 20 4c c4 20 ec c1 c9  d1
ca58 : 85 d0 03 a9 00 60 c9 88  77
ca60 : d0 12 ad 81 08 f0 08 a9  50
ca68 : 00 8d 81 08 4c 74 ca a9  77
ca70 : ff 8d 81 08 c9 86 d0 06  b7
ca78 : 20 7f c5 4c 35 ca c9 87  33
ca80 : d0 b3 18 a9 00 6d 6d 07  94
ca88 : 6d 6e 07 c9 60 d0 07 ad  2b
ca90 : 6f 07 c9 b1 f0 9f a2 02  c6
ca98 : bd 00 08 c9 00 d0 0a a9  93
caa0 : 09 9d 00 08 ca e0 00 d0  ce
caa8 : ef de 00 08 18 a2 03 bd  26
cab0 : ff 07 69 30 9d 6c 07 ca  82
cab8 : d0 f5 4c 35 ca ad 61 08  ec
cac0 : c9 ff d0 03 4c fd c5 a9  3c
cac8 : 40 8d a0 08 a9 3a 8d a1  de
cad0 : 08 a2 00 bd 61 08 9d a2  f3
cad8 : 08 e8 e0 0f d0 f5 a9 46  5e
cae0 : 8d b1 08 a9 2c 8d b2 08  87
cae8 : 8d b4 08 a9 53 8d b3 08  87
caf0 : a9 57 8d b5 08 a9 01 20  71
caf8 : c3 ff a9 02 20 c3 ff a9  d9
cb00 : 03 20 c3 ff a9 03 a2 08  51
cb08 : a0 62 20 ba ff a9 16 a2  24
cb10 : a0 a0 08 20 bd ff 20 c0  e4
cb18 : ff a9 08 20 b1 ff a9 62  78
cb20 : 20 93 ff a2 00 bd 00 08  5c
cb28 : 20 a8 ff e8 d0 f7 a2 00  11
cb30 : a9 01 9d 00 09 e8 e0 2e  79
cb38 : d0 f8 a9 00 8d 49 cb a9  94
cb40 : 09 8d 4a cb a0 36 84 01  ec
cb48 : ad 42 0a a0 37 84 01 20  89
cb50 : a8 ff c9 ff f0 11 ad 49  4b
cb58 : cb 69 01 8d 49 cb 90 e4  c9
cb60 : 18 ee 4a cb 4c 44 cb a9  65
cb68 : 03 20 c3 ff 20 ae c2 c0  70
cb70 : 05 f0 03 4c fd c5 4c d1  1b
cb78 : c5 ad 61 08 c9 ff f0 03  d4
cb80 : 4c fd c5 20 e0 cf 20 44  d6
cb88 : c1 a2 00 a0 0e a9 4d 20  52
cb90 : f4 c4 a2 03 a0 0e a9 5a  c5
cb98 : 20 f4 c4 a9 3a 20 d2 ff  89
cba0 : a2 00 a9 a4 20 d2 ff e8  ac
cba8 : e0 0f d0 f8 a2 03 a0 13  4e
cbb0 : 18 20 f0 ff 20 cf ff a2  da
cbb8 : 00 bd 8b 04 20 60 c3 c9  a2
cbc0 : 64 d0 02 a9 20 c9 40 f0  75
cbc8 : b7 9d 61 08 9d a2 08 e8  88
cbd0 : e0 0f d0 e5 a9 46 8d b1  8f
cbd8 : 08 a9 2c 8d b2 08 8d b4  7d
cbe0 : 08 a9 53 8d b3 08 a9 52  0a
cbe8 : 8d b5 08 a9 03 20 c3 ff  c7
cbf0 : a9 03 a2 08 a0 62 20 ba  d8
cbf8 : ff a9 14 a2 a2 a0 08 20  b5
cc00 : bd ff 20 c0 ff a9 08 20  8b
cc08 : b4 ff a9 62 20 96 ff a2  6e
cc10 : 00 a4 90 c0 00 4c e8 cf  44
cc18 : 20 a5 ff 9d 00 08 e8 d0  44
cc20 : f0 a9 00 8d 2f cc a9 09  a9
cc28 : 8d 30 cc 20 a5 ff 8d e6  63
cc30 : 09 c9 ff f0 12 18 ad 2f  33
cc38 : cc 69 01 8d 2f cc 90 eb  1e
cc40 : ee 30 cc 18 4c 2b cc a9  21
cc48 : 03 20 ab ff 20 c3 ff a9  ba
cc50 : 01 20 c3 ff a9 02 20 c3  05
cc58 : ff 20 e2 c2 20 ae c2 c9  8e
cc60 : c7 d0 03 4c fd c5 4c d1  bd
cc68 : c5 ad 61 08 c9 ff d0 03  43
cc70 : a9 00 60 20 44 e5 20 44  b2
cc78 : c1 a2 00 a0 0e a9 1f 20  89
cc80 : f4 c4 a9 12 20 d2 ff a2  61
cc88 : 15 a0 04 a9 00 20 f4 c4  82
cc90 : a2 16 a0 04 a9 a4 20 f4  10
cc98 : c4 a2 17 a0 04 a9 ae 20  10
cca0 : f4 c4 a9 92 20 d2 ff 20  8c
cca8 : 9e c2 a9 01 8d 02 08 a9  8e
ccb0 : 31 8d 6f 07 20 88 c1 20  f2
ccb8 : 5e c2 20 29 c4 90 07 18  c2
ccc0 : 20 0b c5 4c cc cc 20 59  c7
ccc8 : c5 20 88 c1 20 ec c1 c9  fc
ccd0 : 85 d0 03 a9 00 60 c9 87  ed
ccd8 : f0 07 c9 86 d0 d6 4c f2  6a
cce0 : cd a9 12 20 d2 ff a2 16  ee
cce8 : a0 04 18 20 f0 ff a2 00  2e
ccf0 : a9 20 20 d2 ff e8 e0 40  57
ccf8 : d0 f8 a2 16 a0 04 a9 cf  20
cd00 : 20 f4 c4 a2 17 a0 04 a9  fa
cd08 : e2 20 f4 c4 a9 92 20 d2  25
cd10 : ff 20 a9 c5 20 e4 ff f0  4d
cd18 : fb c9 85 d0 03 a9 00 60  b1
cd20 : c9 86 d0 08 a9 0f 8d d0  4c
cd28 : 08 4c 35 cd c9 87 d0 e4  43
cd30 : a9 0e 8d d0 08 a9 05 20  80
cd38 : c3 ff a9 00 20 bd ff a9  a8
cd40 : 05 a2 04 a0 60 20 ba ff  9d
cd48 : 20 c0 ff a9 05 20 0f f3  73
cd50 : 20 1f f3 a9 04 20 b1 ff  3a
cd58 : a9 60 20 93 ff a9 04 8d  24
cd60 : 78 cd a9 50 8d 77 cd ad  5a
cd68 : d0 08 20 a8 ff a0 00 a2  a4
cd70 : 00 a9 0d 20 a8 ff bd e0  cf
cd78 : 05 20 60 c3 20 a8 ff e8  37
cd80 : e0 28 d0 f2 18 ad 77 cd  6f
cd88 : 69 28 8d 77 cd 90 04 18  f9
cd90 : ee 78 cd c8 98 48 4a cd  d7
cd98 : 06 08 10 05 68 a8 4c 6f  23
cda0 : cd 68 a9 0d 20 a8 ff a9  48
cda8 : 05 20 ae ff 20 c3 ff 20  c9
cdb0 : ae c2 4c 69 cc 20 ae c2  0e
cdb8 : a9 00 60 20 44 e5 ad 61  6a
cdc0 : 08 c9 ff d0 01 60 a2 03  6a
cdc8 : bd 7c 08 69 30 9d 54 04  3c
cdd0 : ca d0 f5 60 46 37 20 57  d9
cdd8 : 45 49 54 45 52 20 53 55  9e
cde0 : 43 48 45 4e 46 37 20 56  ae
cde8 : 45 52 4b 4e 55 45 50 46  40
cdf0 : 45 4e 20 44 e5 20 44 c1  e1
cdf8 : a2 00 a0 0e a9 a7 20 f4  c6
ce00 : c4 a9 12 20 d2 ff a2 15  03
ce08 : a0 04 a9 00 20 f4 c4 a2  17
ce10 : 16 a0 04 a9 b9 20 f4 c4  a7
ce18 : a2 17 a0 04 a9 c4 20 f4  1a
ce20 : c4 a2 18 a0 04 18 20 f0  b3
ce28 : ff a2 00 bd e4 cd 20 d2  13
ce30 : ff e8 e0 0e d0 f5 a9 92  26
ce38 : 20 d2 ff 20 9e c2 a9 31  ce
ce40 : 8d 6f 07 a9 01 8d 02 08  10
ce48 : 20 e4 ff f0 fb c9 85 d0  be
ce50 : 03 a9 00 60 c9 86 d0 08  58
ce58 : a9 00 8d cc 08 4c 45 cf  96
ce60 : c9 87 d0 08 a9 17 8d cc  45
ce68 : 08 4c 45 cf c9 88 d0 d8  b7
ce70 : 20 44 e5 20 6b c1 a2 00  7f
ce78 : a0 0e a9 a7 20 f4 c4 a2  81
ce80 : 15 a0 04 a9 bc 20 f4 c4  46
ce88 : a2 17 a0 04 a9 c7 20 f4  a2
ce90 : c4 a2 17 a9 64 9d 53 07  2f
ce98 : ca d0 fa a2 17 9d a3 07  d8
cea0 : ca d0 fa a2 15 a0 0c 18  9c
cea8 : 20 f0 ff 20 cf ff c9 0d  82
ceb0 : d0 f9 a2 17 a0 0c 18 20  13
ceb8 : f0 ff 20 cf ff 20 9e c2  ab
cec0 : 20 ec c1 a2 03 bd ff 07  47
cec8 : c9 09 d0 06 ca d0 f6 4c  b2
ced0 : f2 cd 20 7f c5 20 88 c1  a4
ced8 : ad 04 08 8d fb ce ad 03  2e
cee0 : 08 8d fc ce a2 00 a0 00  74
cee8 : bd 54 07 20 60 c3 c9 64  a9
cef0 : d0 02 a9 20 48 a9 36 85  e5
cef8 : 01 68 d9 82 bc d0 2b a9  46
cf00 : 37 85 01 e8 c8 c0 2e f0  84
cf08 : 09 e0 17 d0 db a2 50 4c  0e
cf10 : e8 ce 20 5e c2 20 4c c4  1b
cf18 : 20 59 c5 20 31 cf 20 e4  36
cf20 : ff f0 fb c9 88 f0 9c 4c  ea
cf28 : f2 cd a9 37 85 01 4c c3  6b
cf30 : ce a2 14 a0 08 18 20 f0  0c
cf38 : ff bd c0 cd 20 d2 ff e8  6a
cf40 : e0 24 d0 f5 60 20 44 e5  09
cf48 : 20 6b c1 a2 00 a0 0e a9  73
cf50 : a7 20 f4 c4 a2 17 a9 64  2f
cf58 : 9d 50 07 ca d0 fa a2 15  d2
cf60 : a0 09 18 20 f0 ff 20 cf  be
cf68 : ff 20 9e c2 20 ec c1 a2  2d
cf70 : 03 bd ff 07 c9 09 d0 06  67
cf78 : ca d0 f6 4c f2 cd 20 7f  0f
cf80 : c5 20 88 c1 ad 04 08 8d  e6
cf88 : b4 cf ad 03 08 8d b5 cf  53
cf90 : ad cc 08 6d b4 cf 8d b4  bc
cf98 : cf 90 03 ee b5 cf 18 a2  cd
cfa0 : 00 bd 51 07 4c f3 cf c9  eb
cfa8 : 64 d0 02 a9 20 48 a9 36  81
cfb0 : 85 01 68 dd 2e 09 d0 21  3c
cfb8 : a9 37 85 01 e8 e0 17 d0  12
cfc0 : e0 20 5e c2 20 4c c4 20  58
cfc8 : 59 c5 20 31 cf 20 e4 ff  c4
cfd0 : f0 fb c9 88 f0 99 4c f2  34
cfd8 : cd a9 37 85 01 4c 6f cf  c8
cfe0 : 20 44 e5 a9 00 85 90 60  00
cfe8 : d0 03 4c 18 cc 20 ae c2  5e
cff0 : 4c d1 c5 20 60 c3 c9 2a  3a
cff8 : f0 03 4c a7 cf 4c c1 cf  78
```

Impressum

Herausgeber: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Chefredakteur: Michael Scharfenberger

Stellv. Chefredakteur: Albert Absmeier

Leitender Redakteur: Georg Klinge

Redaktion: Herbert Buckel (bj), Roland Fieger (rf), Achim Hübner (ah), Norbert Jungmann (nj), Dieter Mayer (dm), Markus Ohnesorg (og), Thomas Röder (tr)

Titelfoto: Jens Jancke

Titelgestaltung: Heinz Rauner Grafik-Design

Layout:
Leo Eder (Ltg.), Sigrid Kowalewski (Cheflayouterin), Rolf Raß, Katja Milles

Produktionsleiter: Klaus Buck

Anzeigenverkaufsleitung: Ralph-Peter Rauchfuss

Anzeigenverkauf: Helmut Distl (398)

Auslandsrepräsentation:

Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstr. 3, CH-6300 Zug, Tel. 042-41 56 56, Telex: 862 329

USA: M&T Publishing Inc.; 501 Galveston Drive Redwood City, CA 94063 Telefon: (4 15) 366-36 00

Manuskripteinsendungen: Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten werden, so muß dies angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in von der Markt&Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträger. Mit der Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt&Technik Verlag AG verlegten Publikationen und dazu, daß Markt&Technik Verlag AG Geräte und Bauteile nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt oder durch Dritte vertreiben läßt. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.

Marketingleiter: Hans Hörl (114)

Vertriebsleiter: Helmut Grünfeldt (189)

Anzeigenverwaltung und Disposition: Michaela Hörl

Verlagsleiter M&T-Buchverlag: Günther Frank (212)

Druck: SOV St. Otto-Verlag GmbH, Laubanger 23, 8600 Bamberg

Bezugsmöglichkeiten: Leser-Service: Telefon (0 89) 46 13-249. Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen.

Preis: Das Einzelheft kostet DM 14,–

Vertrieb Handelsauflage: Inland (Groß-, Einzel- und Bahnhofsbuchhandel) sowie Österreich und Schweiz: Pegasus Buch- und Zeitschriften-Vertriebs GmbH, Hauptstätter Straße 96, 7000 Stuttgart 1, Telefon (07 11) 64 83-0

Verantwortlich:
Für redaktionellen Teil: Michael Scharfenberger
Für Anzeigen: Britta Fiebig

Redaktionsdirektor: Michael M. Pauly

Vorstand: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:
Markt & Technik Verlag Aktiengesellschaft, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (0 89) 46 13-0, Telex 5-22 052





